Maps in v. 10/11 trimmed too close by binder

SOMMARIO.

Il Principio della Conservazione dell'Energia applicato allo studio del movimento verticale dei corpi immersi nei fluidi con particolare riguardo agli aerostati ed ai battelli sottomarini.

(Contin. v. n.° 11 Boll. 1908).

6. Determinata la legge di variazione di g si può passare a determinare la legge di variazione di δ e Δ le quali, essendo funzioni della pressione, sono anche perciò implicitamente funzioni di g.

Per determinare le leggi di variazione di δ e Δ bisogna fare delle ipotesi sulla natura dei corpi di cui si tratta, od in altri termini assegnarne le equazioni caratteristiche.

Saranno qui appresso considerati i quattro casi seguenti

a) Fluido e corpo in esso immerso incompressibili ed a coefficiente di dilatazione termica nullo. Si comprende che questo è un caso limite teorico, nel quale le densità restano sempre costanti

$$\delta = c \quad \Delta = C$$

e indipendenti dalla pressione e temperatura e quindi da z e da φ.

b) Fluido e corpo in esso immerso variabili con la temperatura e la pressione in modo però che la variazione di volume sia proporzionale alla variazione della temperatura e della pressione (è questo il caso dei liquidi e solidi ordinari) cosicchè detto V_0 il volume alla temperatura t_0 e alla pressione p_0 si abbia per il volume V alla temperatura $t_0 + t$ ed alla pressione $p_0 + p$

$$V = V_0 (1 + \alpha t)(1 - \beta p) \tag{21}$$

dove α è il coefficiente di dilatazione cubica e β il coefficiente di compressibilità cubica.

La (21) che vale in genere per un volume qualunque, vale poi in specie anche per il volume specifico. Quanto alle densità, siccome esse sono in ragione inversa dei volumi si ha

$$\Delta = \frac{\Delta_0}{(1 + \alpha t)(1 - \beta p)} \tag{22}$$

Nella quale relazione bisogna rammentare che, essendo p funzione di g, Δ viene ad essere funzione non soltanto di z ma dnche di φ.

c) Fluido e corpo in esso immerso variabili con la temperatura e la pressione in modo però che la variazione di volume sia proporzionale alla variazione di temperatura e il volume totale sia sempre in ragione inversa della pressione (è questo il caso dei gas ordinari) cosicchè detto v_0 il volume specifico alla pressione p_0 e alla temperatura t_0 e posto

$$v_0 p_0 = K$$

si abbia alla temperatura $t_0 + t$, per il volume specifico v alla pressione p

$$v p = K (1 + \alpha t) \tag{23}$$

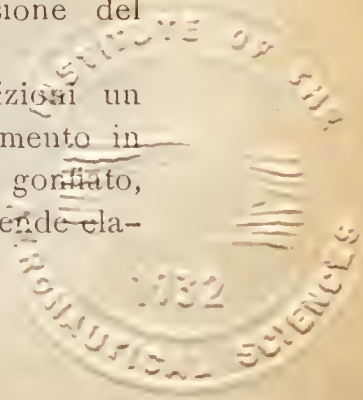
e per la densità, che é l'inversa del volume specifico

$$\delta = \frac{p}{K (1 + \alpha t)} \tag{24}$$

Anche qui è δ funzione di z e φ.

d) Infine si può presentare il caso di un corpo la cui variazione di volume è proporzionale alla variazione della differenza tra la pressione sua propria e la pressione del fluido in cui è immerso.

Si troverebbe in queste condizioni un aerostato durante la salita dal momento in cui l'involucro si è completamente gonfiato, e, restando chiuse le valvole, si distende ela-

sticamente senza opporre resistenza nel mentre diminuisce la pressione esterna.

Ciò premesso si può passare all'esame dei quattro casi menzionati.

8. *Fluido e corpo immerso di densità invariabile*

In questo caso la (7), portando in essa il valore di $g_{\varphi z}$ dato dalla (19) diventa

$$W_z = (1 - v.\Delta) \int_0^z \left[a R^2 \frac{1}{(R+z)^2} - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \pi^2 \cos^2 \varphi}{T^2} (R+z) \right] d z \qquad (25)$$

dove si è scritto v e Δ invece di v_z e Δ_z perchè per ipotesi v e Δ sono indipendenti da z e da φ. Rammentando poi che φ in questa integrazione è una costante si ha

$$W_z = (1 - v.\Delta) \left[- \frac{a R^2}{(R+z)} - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \pi^2 \cos^2 \varphi}{T^2} \left(R z + \frac{1}{2} z^2\right) \right]_0^z$$

ovvero

$$W_z = (1 - v.\Delta) \left[a R \left(1 - \frac{R}{R+z}\right) - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \pi^2 \cos^2 \varphi}{T^2} \left(1 + \frac{z}{2 R}\right) R z \right]$$

che può anche scriversi

$$W_z = (1 - v.\Delta) \left[a \frac{z}{1 + \frac{z}{R}} - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \pi^2 \cos^2 \varphi}{T^2} \left(1 + \frac{z}{2 R}\right) R z \right] \qquad (26)$$

Si ha così l'espressione completa del potenziale in un punto all'altezza z e alla latitudine φ. L'espressione è piuttosto complicata, ma in pratica può essere molto semplificata sopprimendo alcuni termini che sono trascurabili.

Infatti, cominciando dal primo termine fra parentesi

$$a \frac{z}{1 + \frac{z}{R}}$$

che si riferisce al lavoro dovuto all'attrazione terrestre, in esso della variazione di a con l'altezza è tenuto conto mediante la frazione $\frac{z}{R}$ che trovasi al denominatore. Ora siccome il raggio medio terrestre è di m. 6371000 si scorge subito che bisogna salire ad un'altezza di m. 6371 per avere nel denominatore una variazione di 0,001.

Così anche nel secondo termine fra parentesi la correzione dell'accelerazione centrifuga dovuta al variare dell'altezza è data dalla frazione $\frac{z}{2 R}$. Dunque alla stessa altezza di m. 6371 innanzi considerata questa correzione è di appena 0,0005 ed essa si riferisce a un termine già abbastanza piccolo quale è il valore dell'accelerazione centrifuga,

Per fissare le idee prendendo un punto nel piano dell'equatore, dove l'effetto della forza centrifuga è massimo, si ha per

$$z = 637100 \text{ cm.}$$

$$W_z = (1 - v\,\Delta)\,z. \left[a \frac{1}{1 + 0.001} - \right.$$
$$\left. - \frac{4 \pi^2 R}{T^2} (1 + 0.0005) \right]$$

e ricordando che all'equatore

$$a = \text{cm. } 981{,}49 \quad f_0 = \frac{4 \pi^2 R}{T^2} = \text{cm. } 3.39$$

il coefficiente fra parentesi diventa

$$\frac{981{,}49}{1{,}001} - 3{,}39 \times 1.0005 = \text{cm. } 978.02$$

nel quale i termini correttivi hanno i valori seguenti:

Correzione dovuta al variare dell'altezza	cm. 0,98149
Correzione dovute al variare della forza centrifuga . . .	» 0,00163
Correzione totale.	cm. 0,98312

L'errore dunque che si commette sostituendo alla espressione fra parentesi il valore dell'accelerazione $g = a - f_0$ al livello del mare è in pratica trascurabile e si potrà più semplicemente nei casi ordinari scrivere la (26)

$$W_z = (1 - v\,\Delta) g_\varphi z \qquad (27)$$

dove g_φ indica l'accelerazione risultante al livello del mare alla latitudine del punto considerato.

Per i fluidi e corpi incompressibili si ha dunque la regola semplicissima che « *Il potenziale in un punto è uguale al prodotto dell'altezza del punto per la pressione motrice agente nel corpo che si considera collocato in detto punto* ».

Siccome v e Δ sono invariabili il segno della pressione motrice resta sempre invariato e, se questa pressione non è nulla, il corpo

non si fermerà nel suo movimento se non quando avrà toccato il fondo o avrà raggiunta la superficie del liquido nel quale è immerso.

9. *Fluido e corpo immerso nei quali la variazione di volume è proporzionale alla variazione della temperatura e della pressione.*

Queste condizioni hanno luogo quando si tratti di una massa liquida o solida immersa in un liquido.

I movimenti in altezza da considerare, sono in pratica di ampiezza limitata, di qualche decina di metri appena, e perciò richiamando le considerazioni già fatte nel caso precedente, si scorge che a maggior ragione si può qui ritener costante g, cosicchè la (7) portando in essa i valori (21) (22) prenderà la forma

$$W_z = g_\varphi \int_0^z \left[1 - v_0 (1 + \alpha t)(1 - \beta p) \frac{\Delta_0}{(1 + \alpha' t)(1 - \beta' p)} \right] dz \qquad (28)$$

dove con Δ_0 e v_0 sono stati rispettivamente indicati la densità del liquido e il volume del corpo in esso immerso all'altezza o e alla temperatura t_0 e con $\alpha' \beta'$, $\alpha \beta$ i coefficienti di dilatazione termica e di compressibilità degli stessi.

Tenuto conto della piccola ampiezza delle variazioni in altezza si considererà t come costante, ed allora non resta altro che p variabile con z e precisamente si potrà porre, essendo β' piccolissimo,

$$p = g_\varphi z \Delta$$

quindi viene

$$W_z = g \int_0^z \left[1 - v_0 \Delta_0 \frac{1 + \alpha t}{1 + \alpha' t} \cdot \frac{1 - g \beta \Delta_0 z}{1 - g \beta' \Delta_0 z} \right] dz \qquad [(29)$$

Siccome essendo t una costante non importa tenerlo in evidenza, detti v e Δ il volume specifico del corpo e la densità del liquido nel quale è immerso alla temperatura t ed all'altezza o si scriverà più semplicemente

$$W_z = g \int_0^z \left(1 - v \Delta \frac{1 - g \beta \Delta . z}{1 - g \beta' \Delta . z} \right) dz \qquad (30)$$

da cui

$$W_z = g \left[z - v \Delta \left\{ \frac{g \beta \Delta - g \beta' \Delta}{(g \beta' \Delta)^2} \log (1 - g \beta \Delta z) - \frac{g \beta \Delta}{(g \beta \Delta)^2} (1 - g \beta \Delta z) \right\} \right]_0^z$$

ovvero

$$W_z = g \left[z - v \Delta \left\{ \frac{\beta - \beta'}{g \Delta . \beta'^2} \log (1 - g \beta' \Delta z) - \frac{\beta}{g \Delta . \beta'^2} (1 - g \beta' \Delta z) \right\} \right]_0^z$$

$$W_z = \left| g z - v \left\{ \frac{\beta - \beta'}{\beta'^2} \log (1 - g \beta' \Delta . z) - \frac{\beta}{\beta'^2} (1 - g \beta' \Delta z) \right\} \right|_0^z$$

e finalmente

$$W_z = g z - v \left\{ \frac{\beta - \beta'}{\beta'^2} \log (1 - g \beta' \Delta z) - \frac{\beta}{\beta'^2} (1 - g \beta' \Delta z) + \frac{\beta}{\beta'^2} \right\}$$

$$= g z - v \left\{ g \frac{\beta}{\beta'} \Delta z + \frac{\beta - \beta'}{\beta'^2} \log (1 + g \beta' \Delta z) \right\}$$

$$= g \left[1 - v \Delta . \frac{\beta}{\beta'} \left\{ 1 + \frac{1 - \frac{\beta'}{\beta}}{\beta'} \frac{1}{g \Delta z} \log (1 - g \Delta z . \beta') \right\} \right] z \qquad (31)$$

Anche in questo caso l'espressione completa del lavoro è piuttosto complicata; è notevole però che quando $\beta = \beta'$, si elimina il coefficiente di $v \Delta$ e l'espressione diventa

$$W_z = g (1 - v \Delta) z \qquad (32)$$

coincidente con la (27) pel caso dei fluidi incompressibili e indipendente dal valore del coefficiente di compressibilità.

D'altra parte, anche quando non si abbia l'eguaglianza fra i detti due cofficienti si può avere una semplificazione notevole se con la nota relazione

$$\log (1 - x) = - x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \ldots .$$

si sviluppa in serie $\log (1 - g \Delta z . \beta')$, perchè, siccome β' è piccolissimo, si può arrestare lo sviluppo alla seconda potenza di $(g \Delta z \beta')$ [1] trascurando la terza potenza e le successive, e si ha allora

$$W_z = g \left[1 - v \Delta . \frac{\beta'}{\beta} \left\{ 1 + \left(1 - \frac{\beta'}{\beta} \right) \frac{1}{g \Delta z \beta'} \left(- g \Delta z \beta' - \frac{1}{2} g^2 \Delta^2 z^2 \beta'^2 \right) \right\} \right] z$$

[1] Per l'acqua ad esempio alla temperatura di $+ 4°$ si ha in cifre rotonde $\beta' = 5 \times 10^{-11}$ cosicchè, essendo $\Delta = 1$ e in media $g = 980$, il prodotto $g \Delta z \beta$ anche per $z = 10\,000$ cm. risulta uguale a 0,0049; la sua terza potenza è 0,000 000 117.

Questo coefficiente di compressibilità dell'acqua è riferito alle unità assolute, e così dovranno intendersi gli altri coefficienti appresso menzionati, essi esprimono cioè la diminuzione di volume per l'aumento di pressione di una dine su di 1 cm².

$$W_z = g\left[1 - v\Delta \frac{\beta}{\beta'}\left\{\frac{\beta'}{\beta} - \frac{1}{2}g\Delta z\beta' + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{1}{2}g\Delta z\beta' . \frac{\beta'}{\beta}\right\}\right]z$$

$$W_z = g\left[1 - v\Delta\left\{1 - \frac{1}{2}g\Delta z\beta + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \frac{1}{2}g\Delta z\beta'\right\}\right]z$$

ovvero

$$W_z = g\left[1 - v\Delta\left\{1 + \frac{1}{2}g\Delta z(\beta' - \beta)\right\}\right]z \quad (33)$$

e siccome $g\Delta z$ non è altro che la pressione p_z alla profondità z

$$W_z = g z . \left[1 - v\Delta\left\{1 + \frac{1}{2}p_z(\beta' - \beta)\right\}\right] \quad (34)$$

formola che si riduce anch'essa alla (32) per

$$\beta = \beta'.$$

Per quanto riguarda i limiti del movimento esso dura fino a che non si annulla la pressione motrice

$$g\left(1 - v\Delta\frac{1 - g\Delta z . \beta}{1 - g\Delta z\ \beta'}\right) \quad (35)$$

e si scorge subito che, se è $\beta = \beta'$, la pressione motrice resta costante ed uguale a $(1 - v\Delta)\,g$, nell'ipotesi fatta della temperatura uniforme, e quindi il moto continua indefinitamente fino a che il corpo raggiunga il fondo o la superficie della massa liquida, come nel caso dei fluidi incompressibili.

Se invece $\beta \gtrless \beta'$ il valore della profondità z alla quale il movimento si arresta si ha ponendo uguale a zero la pressione motrice (35).

$$1 - g\Delta z . \beta' - v\Delta(1 - g\Delta z . \beta) = o$$

dalla quale si ricava

$$z = \frac{1 - v\Delta}{g\Delta(\beta' - v\Delta\beta)}$$

ovvero

$$z = \frac{1}{g\Delta\beta'} . \frac{1 - v\Delta}{\left(1 - v\Delta\frac{\beta}{\beta'}\right)} \quad (36)$$

Sarà bene qui chiarire con un esempio numerico di quale ordine di grandezza sono i valori che z può prendere in pratica.

Supposto che il liquido nel quale avviene il movimento sia l'acqua, che il corpo in esso immerso abbia il volume di 100 m³ e che l'eccesso di peso di questo su quello dell'acqua spostata, ossia la pressione motrice iniziale, sia di 10 kg. si dovrà avere

$$g(1 - v\Delta)\,m = 10 \text{ kgr.}$$

ossia in misure assolute,

$$g(1 - v\Delta) . m = g . 10^4$$

e rammentando che $\Delta = 1$

$$(1 - v)\,m = 10^4$$

D'altra parte, essendo il volume 100 m³ si deve anche avere

$$v\,m = 10^8 \qquad m = \frac{10^8}{v}$$

e quindi, portando questo valore di m nella relazione precedente:

$$1 - v = v \times 10^{-4}$$

$$v = \frac{1}{1 + 10^{-4}} = \frac{1}{1{,}0001}$$

$$v = 0{,}99990$$

Quanto alla compressibilità del corpo considerato si ammetta che si tratti di un corpo che abbia lo stesso coefficiente di compressibilità dell'acciaio, cioe si faccia $\beta = 125 \times 10^{-14}$; cosicchè essendo $\beta' = 5 \times 10^{-11}$ viene

$$\frac{\beta}{\beta'} = \frac{125^{-14} \times 10^{-14}}{5 \times 10^{-11}} = 0{,}025$$

Ora questi valori si portino nella (36), la quale però per $\Delta = 1$ diventa

$$z = \frac{1}{g\beta'} \frac{1 - v}{1 - v\frac{\beta}{\beta'}} \quad (36')$$

e si avrà

$$z = \frac{1}{980 \times 5 \times 10^{-11}} . \frac{1 - 0{,}9999}{1 - 0{,}9999 \times 0{,}025}$$

$$= \frac{1}{49 \times 10^{-9}} \frac{0{,}0001}{1 - 0{,}0249975}$$

$$= \frac{1}{49 \times 10^{-9}} \frac{1 \times 10^{-4}}{0{,}9750025}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-4}}{49 \times 975 \times 10^{-12}} = \frac{10^8}{49 \times 975}$$

$$z = \text{cm. } 2053{,}34$$

Nelle condizioni supposte il movimento discensionale si arresta dunque a circa m. 20,50 di profondità. Inversamente si arresterebbe nella sua corsa di salita dopo aver percorso un uguale spazio un corpo che nelle stesse condizioni fosse inizialmente dotato di una forza ascensionale di 10 kgr.

Con l'aiuto della (36) si può sempre determinare la quota alla quale un corpo si ferma in equilibrio.

Bisogna però fare attenzione che le deduzioni precedenti valgono per il caso di un *corpo pieno;* se si trattasse di un *corpo cavo,* come nel caso di uno scafo di sottomarino, i risultati sarebbero assai differenti e ciò si vedrà meglio in seguito.

10. *Fluido e corpo immerso nei quali la variazione di volume è proporzionale alla variazione di temperatura e il volume totale è in ragione inversa della pressione.*

Queste condizioni si verificano nel caso di una massa gassosa immersa in un altro gas e limitata da un involucro senza peso.

Ciò posto la (7), introducendo in essa i valori (23), (24), diventa

$$W_z = \int_0^z g_z \left[1 - \frac{k(1+\alpha t'_z)}{p'_z} \cdot \right.$$
$$\left. \cdot \frac{p''_z}{K(1+\beta t''_z)} \right] dz \qquad (37)$$

La pressione p'_z del gas nell' interno dello involucro si suppone la stessa di quella p''_z che si ha nel fluido esterno, ed in altri termini si ammette che l' involucro non sia pieno o che sia indefinitivamente estensibile senza sforzo alcuno.

Inoltre per le temperature e le pressioni che occorre considerare in pratica, si può porre $\alpha = \beta$ [1]) cosicchè diventa

$$W_z = \int_0^z g_z \left[1 - \frac{k}{K} \frac{1+\alpha t'_z}{1+\alpha t''_z} \right] dz \quad (38)$$

Non resta che assegnare la legge di variazione di t'_z e t''_z con l'altezza per potere eseguire l' integrazione.

Se per esempio si ammette che il movimento avvenga tanto lentamente che la massa gassosa contenuta nell' involucro si mantenga sempre in equilibrio termico col fluido circostante, allora è sempre $t'_z = t''_z$, *qualunque sia la legge di variazione della temperatura con l'altezza nel fluido nel quale avviene il movimento.*

In tale ipotesi la (38) si semplifica ancora diventando

$$W_z = \int_0^z g_z \left[1 - \frac{k}{K} \right] dz$$

equazione identica alla (25) già considerata nel caso dei fluidi incompressibili, quando si faccia

$$v \Delta = \frac{k}{K} \qquad .$$

e che integrata da una formola analoga alla (26) Trascurando le variazioni di g con z si arriva ad una espressione

$$W_z = g \left(1 - \frac{k}{K} \right) z \qquad (39)$$

analoga alla (27) e alla (32) la quale mostra che in questo caso i gas si comportano come i liquidi incompressibili, o come i liquidi incompressibili a coefficiente di compressibilità identico, si ha cioè che *la pressione motrice resta costante e il movimento continua indefinitamente.*

Ma si può anche ammettere che il movimento sia tanto rapido na non permettere trasmissione di calore attraverso l' involucro, cosicchè la massa gassosa in questo contenuta si dilata o si comprime senza ricevere o cedere calore e la sua temperatura segue la legge delle trasformazioni adiabatiche In questo caso per eseguire l' integrazione della (38) bisogna dare la legge con la quale varia la temperatura esterna t''_z.

Nell'aria la temperatura t''_z decresce con l'altezza, ma non in modo uniforme. Nello stabilire la sua formola ipsometrica Laplace aveva riconosciuto che la temperatura diminuisce meno rapidamente dei termini di una serie aritmetica, e come più conveniente per facilitare il calcolo aveva scelto la relazione

$$t^2 = \sqrt{t_0^2 - i z} \qquad (40)$$

dando al coefficiente i il valore 18336.

Il coefficiente numerico fu poi diverse volte corretto; ciò non pertanto, quando la differenza di altezza supera qualche migliaio di di metri, gli errori derivanti dall'adozione di tale legge cominciano a rendersi sensibili.

Fu perciò anche proposto di far variare il coefficiente secondo l'altezza e, in un suo studio sul movimento verticale degli aerostati, il Gentilini [1]) suggerisce la formola .

$$t = t_0 - i \left(z - \frac{z^2}{R} \right) \qquad (41)$$

[1]) Per l'idrogeno ad esempio si ha $\alpha = 0{,}00366$ e per l'aria 0,00367, la differenza dunque comincia alla quinta decimale 0,00001.

[1]) D. GENTILINI « Teoria del movimento dei palloni lungo la verticale » *Rivista di Artiglieria Genio*, maggio 1886 (§ 15 e 16).

dove R indica al solito il raggio medio terrestre e i è un coefficiente che assume i valori seguenti:

per z variabile da o a 2000 m. $i = \frac{1}{170}$

» » » » 2000 » 5000 » $i = \frac{1}{290}$

» » » » 5000 in su » $i = \frac{1}{200}$

In conclusione una legge semplice che dia il valore di t a qualunque altezza sinora non si conosce, e quando si tratta di altezze considerevoli si ricorre pel calcolo alla suddivigione in tronchi successivi di altezze molto limitate; ciò ben inteso quando si conoscano le temperature nei diversi tronchi, come accade quando si hanno i diagrammi di un barografo o di un termografo portati da un pallone.

Qui, per dare almeno una idea del modo come avviene il movimento in un fluido compressibile, la temperatura del quale decresce con l'altezza, si considererà il caso ipotetico semplicissimo in cui la variazione di temperatura sia proporzionale alla variazione dell'altezza [1]), ponendo cioè

$$t = t_0 - i z \qquad (42)$$

Ciò premesso si può passare a calcolare a (38). E anzitutto si noti che siccome si ha

$$v_0 p_0 = k(1 + \alpha t_0) \qquad V_0 p_0 = K(1 + \alpha t_0)$$

viene

$$\frac{V_0}{v_0} = \frac{k}{K} = v_0 \Delta_0$$

Poi essendo,

$$t_z'' = - i z$$

se si suppone che sia $t_0 = o$. la (38) diventa

$$W_z = \int_0^z g_z \left[1 - v_0 \Delta_0 \frac{1 + \alpha t'_z}{1 - \alpha i z} \right] d z \qquad (43)$$

nella quale non resta che esprimere t'_z in funzione di z. Introducendo le temperature assolute la formola precedente diventa

$$W_z = \int_0^z g_z \left[1 - v_0 \Delta_0 \frac{t'_z}{t'_0 - i z} \right] d z \qquad (44)$$

Ora l'equazione delle trasformazioni diabatiche

$$\frac{t'_0}{t'_z} = \left(\frac{p_0}{p_z} \right)^{\varepsilon} \qquad (45)$$

[1]) È questa l'ipotesi ch'era stata ammessa dal Lagrange come valevole per l'atmosfera; naturalmente per mancanza di dati sperimentali precisi.

dove $\varepsilon = 0{,}291$, dà

$$t'_z = t'_0 \left(\frac{p_z}{p_0} \right)^{\varepsilon} \qquad (46)$$

Si ha così espressa la temperatura t'_z del gas nell'involucro in funzione della pressione p_z nel fluido circostante alla stessa altezza.

Per avere questa pressione si consideri nel fluido una colonna di 1 cm² di sezione e si stacchi in essa con due piani orizzontali un prismetto infinitesimo di altezza dz. Detta dp la differenza delle pressioni sulle due basi orizzontali sarà

$$d p = g_z \Delta_z d z$$

e ponendo per Δ_z il suo valore ricavato dalla

$$\frac{p_z}{\Delta_z} = K . t''_z$$

si ha

$$d p = g_z \frac{p_z}{K t''_z} d z \qquad (47)$$

e per t''_z ponendo il suo valore in funzione di z

$$\frac{d p}{p_z} = \frac{g_z}{K} \frac{d z}{t''_0 - i z} \qquad (48)$$

equazione differenziale nella quale le variabili sono separate e che dà subito

$$\int_{p_0}^{p_z} \frac{d p}{p_z} = \frac{g}{K} \int_0^z \frac{d z}{t''_0 - i z} \qquad (49)$$

ossia

$$\log \frac{p_z}{p_0} = \frac{g}{K} \cdot \frac{1}{i} \log \frac{t''_0}{t''_0 - i z} \qquad (50)$$

da cui

$$p_z = p_0 \left(\frac{t''_0}{t''_0 - i z} \right)^{\frac{g}{i K}} \qquad (51)$$

Tenendo presente che inizialmente la temperatura t'_0 del gas nell' involucro era la stessa di quella t''_0 del gas esterno cosicchè si può scrivere semplicemente t_0 per l'una e per l'altra, dalla (51) combinata colla (46) viene

$$t'_z = t_0 \left(\frac{t_0}{t_0 - i z} \right)^{\frac{g \varepsilon}{i K}} \qquad (52)$$

e portando questo valore nella (44)

$$W_z = \int_0^z g \left[1 - v_0 \Delta_0 \left(\frac{t_0}{t_0 - i z} \right)^{1 + \frac{g \varepsilon}{i K}} \right] d z \qquad (53)$$

$$W_z = \int_0^z g\, d z - v_0 \Delta_0 t_0^{\,1 + \frac{g \varepsilon}{i K}} .$$

$$\cdot \int_0^z \frac{g\, d z}{(t_0 - i z)^{1 + \frac{g \varepsilon}{i K}}}$$

e considerando al solito g come costante

$$W_z = gz - g v_0 \Delta_0 t_0^{1+\frac{gz}{iK}} \left[\frac{-1}{-\frac{z}{iK}\,i} (t_0 - iz)^{\frac{gz}{iK}} \right]_0^z$$

$$W_z = gz - g \frac{K}{z} v_0 \Delta_0 t_0^{1+\frac{gz}{iK}} \left[(t_0 - iz)^{\frac{gz}{iK}} - t_0^{\frac{gz}{iK}} \right] \qquad (54)$$

espressione completa del lavoro.

Quanto alla pressione motrice unitaria

$$gz \left[1 - v_0 \Delta_0 \left(\frac{t_0}{t_0 - iz} \right)^{1+\frac{gz}{iK}} \right] \qquad (55)$$

essa si annulla quando

$$(t_0 - iz)^{1+\frac{gz}{iK}} = v_0 \Delta_0 t_0^{1+\frac{gz}{iK}}$$

ovvero

$$t_0 - iz = t_0 (v_0 \Delta_0)^{\frac{1}{1+\frac{gz}{iK}}}$$

$$z = \frac{1}{i} t_0 \left[1 - (v_0 \Delta_0)^{\frac{iK}{gz + iK}} \right] \qquad (56)$$

e a quest'altezza si ha l'arresto del movimento.

11. *Corpo la cui variazione di volume è proporzionale alla variazione della differenza fra la pressione sua propria e la pressione del fluido in cui è immerso, il volume del fluido essendo invece direttamente proporzionale alla temperatura e inversamente proporzionale alla pressione.*

Queste condizioni come si vedrà in appresso sono quelle che praticamente corrispondono al caso del movimento di un pallone a valvola inferiore chiusa quando la pressione interna è maggiore di quella esterna.

Perciò, tenendo presente che all'inizio di questa fase le due pressioni interna ed esterna al piano della valvola inferiore sono uguali fra di loro, e che questo valore comune è quello della pressione costante che deve essere detratta dalla pressione nel punto occupato in ogni istante dal pallone per avere la differenza alla quale è proporzionale la variazione di volume di questo, si ottiene dalla (7), chiamando α il coefficiente di dilatazione cubica del pallone

$$W_z = \int_0^z gz \left[1 - v_0 (1 + \alpha \{ p_0 - p_z \}) \frac{p_z}{R t_z} \right] dz \qquad (57)$$

dove R è la costante del fluido esterno. Prendendo di nuovo la (42) come legge d' variazione della temperatura nel fluido esterno, la (51) portata con la (42) nella (57) dà

$$W_z = \int_0^z gz \left[1 - v_0 \left\{ 1 + \alpha p_0 \left(1 - \left(\frac{t_0}{t_0 - iz} \right)^{\frac{g}{iK}} \right) \right\} \frac{p_0 \left(\frac{t_0}{t_0 - iz} \right)^{\frac{g}{iK}}}{R (t_0 - iz)} \right] dz$$

$$W_z = \int_0^z gz \left[1 - \frac{v_0 p_0}{R} \left\{ \frac{t_0^{\frac{g}{iK}}}{(t_0 - iz)^{1+\frac{g}{iK}}} (1 + \alpha p_0) - \frac{\alpha p_0 t_0^{\frac{2g}{iK}}}{(t_0 - iz)^{1+\frac{2g}{iK}}} \right\} \right] dz \qquad (58)$$

$$W_z = \int_0^z gz\, dz - \frac{v_0 p_0}{R} (1 + \alpha p_0) t_0^{\frac{g}{iK}} \cdot \int_0^z \frac{gz \cdot dz}{(t_0 - iz)^{1+\frac{g}{iK}}} + \frac{\alpha v_0 p_0^2}{R} t_0^{\frac{2g}{iK}} \cdot \int_0^z \frac{gz \cdot dz}{(t_0 - iz)^{1+\frac{2g}{iK}}}$$

e siccome g è da considerarsi al solito come costante

$$W_z = g \int_0^z dz - g \frac{v_0 p_0}{R} (1 + \alpha p_0) t_0^{\frac{g}{iK}} \cdot \int_0^z \frac{dz}{(t_0 - iz)^{1+\frac{g}{iK}}} + g \frac{\alpha v_0 p_0^2}{R} t_0^{\frac{2g}{iK}} \cdot \int_0^z \frac{dz}{(t_0 - iz)^{1+\frac{2g}{iK}}} \qquad (59)$$

dalla quale viene

$$W_z = gz - g \frac{v_0 p_0}{R} t_0^{\frac{g}{iK}} \left\{ (1 + \alpha p_0) . K (t_0 - iz)^{-\frac{1}{iK}} - \alpha t_0^{\frac{g}{iK}} p_0 \frac{K}{2} (t_0 - iz)^{-\frac{2g}{iK}} \right\}_0^z$$

$$W_z = gz + g \frac{v_0 p_0 K}{K} \left\{ 1 + \alpha p_0 - \frac{\alpha}{2} p_0 \right\} - g \frac{v_0 p_0 K}{R} t_0^{\frac{g}{iK}} \left\{ \frac{1 + \alpha p_0}{(t_0 - iz)^{\frac{g}{iK}}} - \frac{p_0 \alpha t_0^{\frac{g}{iK}}}{2 (t_0 - iz)^{\frac{2g}{iK}}} \right\} \qquad (60)$$

espressione completa del lavoro in questo caso.

Quanto alla pressione motrice essa si annulla, e il movimento si arresta quando

$$1 = v_0 (1 + \alpha \{ p_0 - p_z \}) . \frac{p_z}{R t_z} \qquad (61)$$

ovvero, ponendo per t_z, p_z, i valori dati dalle (42), (51)

$$1 = \frac{v_0 p_0 t_0^{\frac{g}{iK}}}{R} \left| 1 + \alpha p_0 \left(1 - \left(\frac{t_0}{t_0 - iz} \right)^{\frac{g}{iK}} \right) \right| \frac{1}{(t_0 - iz)^{\frac{g}{iK}}} \qquad (62)$$

da cui

$$\frac{R}{v_0 p_0 t_0^{\frac{g}{iK}}} (t_0 - iz)^{1 + \frac{2g}{iK}} - (1 + \alpha p_0)(t_0 - iz)^{\frac{g}{iK}} + \alpha p_0 t_0^{\frac{g}{iK}} = 0 \qquad (63)$$

Equazione la quale, se si prende $t_0 - iz$ come variabile, è della forma

$$a \cdot x^{1+2m} - b \cdot x^m + c = 0$$

e può essere risoluta numericamente.

Ottenuto il valore di $t_0 - iz$, si ricava immediatamente quello di z.

(*Continua*)

Ing. L. Laboccetta

Della determinazione del punto in pallone mediante la declinazione magnetica approssimata.

Nel numero di maggio dello scorso anno è apparso nell'*Aérophile* un'accurato articolo del Conte De-la-Baume Pluvinel sulla determinazione del punto in pallone. L'importanza di detto articolo venne ben messa in evidenza dal *Bollettino*, che nel suo numero di giugno, scorso anno, ne portò una recensione assai diffusa ripetendo quasi per intero l'articolo stesso.

In esso è esposto un metodo per la determinazione del punto in pallone mediante la misura dell'altezza zenitale d'una stella e la cognizione o la misura preventiva della latitudine del punto ricavata direttamente osservando la stella polare. Il metodo attuato dal signor Mix nella sua ascensione col signor Leblanc per la coppa Gordon Bennet del 1907 ha dato ottimi risultati e può essere realmente utile nella pratica specialmente se si fa uso degli abachi sul tipo di quello che il signor Kannapel ha costruito per la stella *Pegaso*.

In seguito, nei *Procès verbaux et Comptes-rendus des travaux* de la Session extraordinaire de la Commission Permanente Internationale d'Aéronautique, septembre 1907, il signor De-la-Baume espone, in un breve resoconto, il suo metodo, corredandolo di un'osservazione del signor Baldit contenente un grafico relativo alla stella Altair.

Questo metodo assai utile per la determinazione del punto di notte lascia tuttavia intatta la difficoltà della sua determinazione di giorno, non potendosi ricorrere al metodo di due osservazioni dell'altezza del Sole, da farsi la distanza di almeno mezz'ora una dall'altra perchè non tiene conto dello spostamento che intanto avviene nella posizione del pallone.

Dice il signor De-la-Baume Pluvinel: « La mesure de l'azimut du Soleil à l'aide de la boussole, donnerait bien un deuxième lieu géométrique de la position du ballon, mais, ne connaissant pas la déclinaison magnétique du lieu au-dessus duquel on se trouve, cette détermination de l'azimut ne comporterait aucune précision ».

Certamente, così dicendo, egli si riferisce alle ascensioni della coppa Gordon Bennet in America; a me pare che non si debba escludere l'uso delle carte della declinazione magnetica in quei paesi là dove queste carte esistono, che sono i nostri, e che sono pure quelli dove in maggior numero si effettuano le ascensioni aerostatiche.

Valendosi della cognizione della declinazione magnetica si può infatti determinare la posizione geografica del punto d'osservazione con una sola misura dell'altezza solare. Questa determinazione richiede naturalmente una preventiva cognizione del punto per stabilire il valore della declinazione ma si comprende facilmente come si possa giungere al risultato mediante successive approssimazioni.

Se questo metodo dovesse portare alla conseguenza di dover eseguire lunghi calcoli, sarebbe inutile occuparsene, perchè in pallone non si ha nè il tempo, nè la comodità di eseguirli, ma i calcoli si possono facilmente sostituire con l'uso di grafici o di abachi che si prestano ad ottenere senza fatica e rapidamente quanto dovrebbe risultare da un calcolo talvolta laborioso.

D'altra parte le carte della declinazione magnetica, sono per quanto è a mia conoscenza, assai complete per la Francia, l'Italia, la Svizzera, il Belgio e la Germania, tanto che non mi pare sia da escluderne il loro uso, ed il loro aiuto efficace.

Inoltre per quei paesi dove ora tali carte non esistono, potranno comparire tra breve tempo.

Anche quando esistono ottime carte geografiche e topografiche colle quali sia facile la ricerca del punto sul quale trovasi il pallone, bisognerebbe che non parlassi a gente pratica di ascensioni libere perchè sembri strano il dire che, specialmente dopo una discesa dalle nuvole, è difficile assai rintracciare questo punto sulla carta, e che spesso l'orientarsi col terreno sott'occhio non sia possibile, senza ricorrere a domande ai contadini, fatte portandosi presso terra.

La variazione della declinazione magnetica nelle nostre regioni è di circa un grado ogni due gradi di latitudine cioè ogni 150 km. Questa norma può servire a dare un valore approssimativo della declinazione, dal quale si può poi trarre per operazioni successive il valore vero. La variazione è assai lenta e nei limiti di precisione che occorrono alla navigazione aerea, può già dare sufficienti risultati.

***

È ovvio come, ammessa nota la declinazione magnetica, e quindi nota la posizione del meridiano, si possa subito con facilità ricavare le coordinate dello zenit del pallone risolvendo il triangolo di posizione.

Per permettere la lettura di queste poche considerazioni anche alle persone che non sono al corrente dei metodi della navigazione stimata, sarò alquanto più diffuso di quanto non sia necessario per spiegare la cosa.

Fig. 1

Sia P il polo terrestre (fig. 1), Z il punto in cui si trova il pallone, ed S la posizione del sole nell'istante in cui si vuole determinare la posizione del pallone, punti che immaginiamo tutti proiettati sulla sfera celeste dal centro della terra. Il triangolo PZS si dice *triangolo di posizione*, ed ha una funzione astronomica assai importante, ed i suoi lati hanno tutti un significato astronomico.

Il lato PS è un arco del meridiano che passa per il sole nell'istante dell'osservazione. Se prolunghiamo questo lato sino all'incontro coll'equatore celeste in H, l'arco SH è quello che si dice *declinazione del Sole* nel momento dell'osservazione.

Dalle *effemeridi* si ricava la declinazione solare nell'istante in cui si fa l'osservazione mediante interpolazione. Il valore dell'arco HS essendo noto è pure noto il suo complemento SP.

Prolunghiamo ora l'arco ZS fino al suo incontro in J coll'orizzonte del pallone. L'arco SJ è l'altezza zenitale del sole cioè l'angolo che in marina si misura col sestante, essendo sempre visibile l'orizzonte, e che in pallone, non potendo far sempre assegnamento sull'orizzonte, si potrà misurare con un sestante a livello [1]. L'arco JS si può pertanto ricavare dalla osservazione e da esso l'arco SZ che è un lato del triangolo di posizione.

Rimane a considerare il terzo lato ZP. Se prolunghiamo questo lato fino al suo incontro coll'equatore in K, l'arco ZK è la latitudine del punto Z, l'arco PZ è dunque il complemento alla latitudine di Z.

Gli angoli del triangolo di posizione hanno pure importanza: L'angolo in P indica la differenza di longitudine tra il punto Z, zenit

[1] Riguardo a questa determinazione è importante tener presente le seguenti dichiarazioni del Signor Baldit dell'Ufficio centrale di meteorologia a Parigi:

" *Procès verbaux et comptes rendus de la C. P. I. A. Settembre 1907* "

Les instruments à niveau liquide, tels que le " Libellen quadrant " ou le sextant de M. Mix, dont M. de la Beaume vient de nous entretenir, sont d'un maniement pratique et simple, et cette considération a bien son importance. Leur emploi est, toutefois, subordonné à l'absence de mouvements pendulaires ou même de mouvements accélérés quelconques à composante horizontale, du ballon, car ces niveaux liquides, assimilables à des pendules à courte période, ne donnent dans ces cas, que l'horizontale apparente et celle ci peut différer de l'horizontale vraie dans des limites difficiles a préciser. Cette raison a fait proscrire, comme on sait, l'usage des horizons liquides, tel que le niveau à bulle, à bord des bâtiments, et a fait adopter le sextant gyroscopique de l'Amiral Fleurias.

del pallone, ed il punto S occupato dal Sole nell'istante dell'osservazione. Esso si dice anche *angolo orario* perchè dà la differenza di ora tra i due punti sopra nominati. L'angolo Z è l'angolo che fa col meridiano la visuale diretta al sole nell'istante in cui se ne misura l'altezza sull'orizzonte. Quest'angolo è appunto quello che si dovrà determinare nel caso che sia nota la declinazione magnetica nel punto Z. Infatti se è nota questa, si può scomporre l'angolo Z nella somma di due angoli di cui uno è quello che la visuale diretta al Sole in Z fa colla direzione dell'ago magnetico, l'altro è la declinazione stessa, cioè l'angolo che l'ago fa col meridiano.

Del triangolo di posizione sono dunque noti due lati: SP ed SZ, uno si ricava dalle effemeridi del sole, l'altro dall'osservazione diretta, fatta mediante il sestante a livello, è pure noto l'angolo in Z, come si è supposto. Sarà facile essendo noti tre elementi ricavare colle formole di trigonometria sferica tutti gli altri elementi, in particolare l'angolo in P, che servirà a determinare la longitudine di Z, poi il lato ZP che servirà a determinare la latitudine.

Per la proporzione che esiste in ogni triangolo sferico tra i seni degli angoli e dei lati opposti si ha

$$\frac{\operatorname{sen} P}{\operatorname{sen} z} = \frac{\operatorname{sen} Z}{\operatorname{sen}(90^\circ - d)}$$

onde:

$$\operatorname{sen} P = \frac{\operatorname{sen} z \operatorname{sen} Z}{\cos d}$$

formola che ci permetterà di calcolare la *longitudine* del punto Z.

Per il calcolo della *latitudine* bisogna partire dalla relazione fondamentale della trigonometria sferica

$$\cos a = \cos b \cos c + \operatorname{sen} b \operatorname{sen} c \cos A$$

che applicato al triangolo di posizione, dà:

$$\cos(90 - d) = \cos z \cos(90 - \tau) \operatorname{sen} z \operatorname{sen}(90 - b) \cos Z$$

$$\operatorname{sen} d = \cos z \operatorname{sen} \tau - \operatorname{sen} z \cos \tau \cos Z . =$$

$$= \cos z (\operatorname{sen} \tau - tg\, z \cos \tau \cos z)$$

Se si sceglie un'angolo ausiliario θ, per cui si abbia:

$$tg\, \theta = tg\, z \cos Z ,$$

angolo che si può facilmente calcolare poichè sono noti z e Z, risulterà:

$$\operatorname{sen} d = \cos z (\operatorname{sen} \tau \cos \theta - \cos \tau \operatorname{sen} \theta)$$

ossia

$$= \frac{\cos z}{\cos \theta} \operatorname{sen}(\tau - \theta)$$

da cui

$$\operatorname{sen}(\tau - \theta) = \frac{\operatorname{sen} d \cos \theta}{\cos z} .$$

da questa formola si ricava la latitudine l.

***

Determinazione del punto colla declinazione magnetica approssimata. — Supponiamo ora di non conoscere la declinione magnetica esatta del punto Z, ma di poterne introdurre nel calcolo un valore approssimato δ', la determinazione tanto della longitudine, come della latitudine del punto Z, che si ricava dalle formule, non sarà più esatta, ma si otterrà, ad esempio, una longitudine l', che non è la vera, ma che si approssima alla vera. In corrispondenza di questa prima approssimazione si sarà determinato un punto Z', nel quale la declinazione magnetica non sarà δ', ma si potrà ricavare dalle carte della declinazione magnetica un valore più approssimato δ'' della declinazione stessa, col quale rifare il calcolo, ricavando un punto Z'' più prossimo a Z di quello che non sia Z', (poichè si è fatto il calcolo con un valore della declinazione magnetica più prossima al vero) Si può successivamente operare su Z'' come si è fatto per Z' ed ottenere così un punto Z''' ancora più vicino a Z e così spingendo le approssimazioni, giungere a quella precisione che si vuole.

Calcolo dell'errore che risulta nella determinazione del punto per un determinato errore nell'apprezzamento della declinazione magnetica. — 1°. *Longitudine.* — L'influenza che può avere un'errore nella declinazione magnetica sul calcolo della longitudine risulta solamente dalla applicazione della formola

$$\operatorname{sen} P = \frac{\operatorname{sen} z \operatorname{sen} Z}{\cos d}$$

Supponiamo che l'errore nella determinazione della declinazione magnetica sia ΔZ. Nella formola sopra riportata invece del valore vero di $\operatorname{sen} Z$ si sarà posto il valore

$$\operatorname{sen}(Z + \Delta Z)$$

l'incremento di questa funzione espresso direttamente mediante ΔZ è il seguente:

$$\operatorname{sen}(Z + \Delta Z) = \operatorname{sen} Z + \Delta Z \cos Z - \frac{\Delta Z^2}{2!} \operatorname{sen} Z -$$

$$- \frac{\Delta Z^3}{3} \cos Z + \ldots$$

Converrà supporre che l'errore sia sufficientemente piccolo tanto da poterne ritenere trascurabili le potenze di grado superiore alla prima. Poniamo adunque, per approssimazione

$$\text{sen}(Z + \Delta Z) \cong \text{sen}\, Z + \Delta Z \cos Z.$$

Sia ora p l'errore che ne risulta per P. Sarà analogamente

$$\text{sen}(P + p) = \text{sen}\, P + p \cos P - \frac{p^2}{2!}\,\text{sen}\, P -$$

$$- \frac{p^3}{3!} \cos P + \ldots$$

e, per ragioni analoghe a quelle esposte per la declinazione magnetica, si può ridurre a

$$\text{sen}(P + p) = \text{sen}\, P + p \cos P.$$

Sarà dunque:

$$\text{sen}\, P + p \cos P = \frac{\text{sen}\, z}{\cos d}(\text{sen}\, Z + \Delta Z \cos Z)$$

che si riduce a:

$$p \cos P = \frac{\text{sen}\, z}{\cos d}\, \Delta Z \cos Z,$$

Ma dal triangolo di posizione si ha

$$\frac{\text{sen}\, z}{\cos d} = \frac{\text{sen}\, P}{\text{sen}\, Z}$$

onde

$$p = \Delta Z \frac{\text{sen}\, P}{\text{sen}\, Z} \cdot 1 \frac{\cos Z}{\cos P} = \Delta Z \frac{tg\, P}{tg\, Z}$$

Questo risultato è assai importante perchè ci dice che sempre quando sia $\frac{tg\, P}{tg\, Z}$ minore di 1 è p minore di ΔZ cioè l'errore che si commette nel calcolo dell'angolo orario è minore di quello commesso nella stima della declinazione magnetica. Ma perchè sia tang P minore di tang Z, bisogna e basta che sia P minore di Z, immaginando per ora che Z non sia mai $> 90^o$. Ora questo è appunto il caso che si presenta più di frequente.

Infatti, sia Q (fig. 2) il punto di mezzo dell'arco PZ e si consideri il circolo massimo passante per Q. Tutti i punti di questo circolo massimo hanno la proprietà di essere sulla sfera equidistanti da P e da Z e quindi di dar luogo, se congiunti a P e Q mediante archi di cicolo massimo RP RQ ad angoli in P e Z eguali tra di loro. Tutti i punti della sfera che si trovano fuori del circolo massimo QR e dalla parte di Z hanno la proprietà di dar luogo, se congiunti con Z e con P, ad angoli in Z maggiori degli angoli in P, viceversa quelli che si trovano fuori di detto circolo dalla parte di P danno luogo ad angoli in p maggiori degli angoli

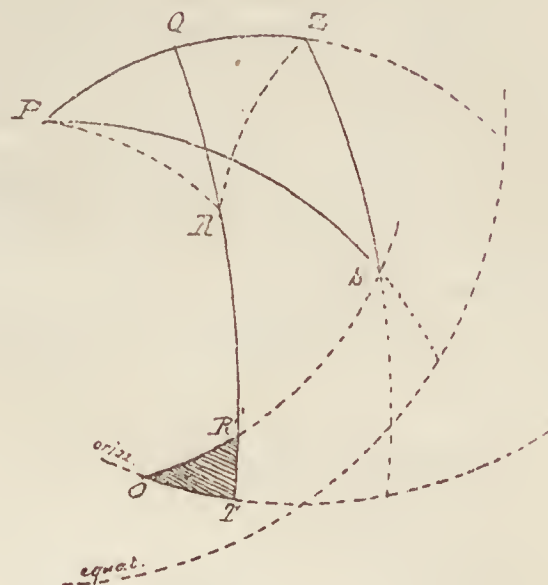



fig. 2.

in Z. Perchè sia tang. P minore di tang. Z occorre dunque che il terzo vertice S del triangolo di posizione, che in figura ababbiamo già supposto dalla parte di Z, poichè la declinazione solare non oltrepassa mai il valore di $23^o\ 30'$, che è la latitudine dei tropici, supposto Z al di sopra del tropico. Vi è solo un triangolino $R'\,T\,O$ (ed il corrispondente dalla parte opposta $R'\,T'\,O'$), dove trovandosi il sole, dà luogo ad angoli orari in P maggiori degli angoli in Z.

Ciò vuol dire che in massima non converrà fare la determizione del punto quando il sole, è molto prossimo all'orizzonte, cosa che da altra parte è sconsigliabile anche per la piccolezza delle altezze solari che in tal caso si hanno da misurare.

Nella grande maggioranza dei casi dunque si ha che l'errore nel calcolo della longitudine è minore di quello commesso nell'apprezzamento della declinazione magnetica, il che permette di poter applicare il metodo delle approssimazioni successive e determinare la longitudine del punto Z con quella approssimazione che si vuole.

A ciò si aggiunge inoltre una notevole proprietà della declinazione magnetica che cioè essa non varia proporzionalmente alla longitudine, ma molto in minor grado, per modo che se anche l'entità dell'errore commesso nell'apprezzamento della declinazione magnetica risultasse eguale a quello che se ne ricava per la longitudine, questa, a pa-

rità di errore, risulterebbe già più approssimata al vero. Infatti la declinazione magnetica varia di 1° ogni due gradi di longitudine per modo che la determinazione della longitudine coll'errore di un grado ci porta già più vicini al punto dove realmente si trova il pallone, che non sia il punto dal quale siamo partiti per la determinazione della declinazione magnetica.

Latitudine — Abbiamo considerato prima l'errore che si commette nel calcolo della longitudine perchè la determinazione della longitudine è più propria alla correzione dell'errore della declinazione magnetica, poichè questa varia assai colla longitudine, mentre ha variazioni quasi insignificanti colla latitudine. Questo è il motivo per cui si può già procedere con la sola determinazione della longitudine ad una prima correzione della declinazione magnetica.

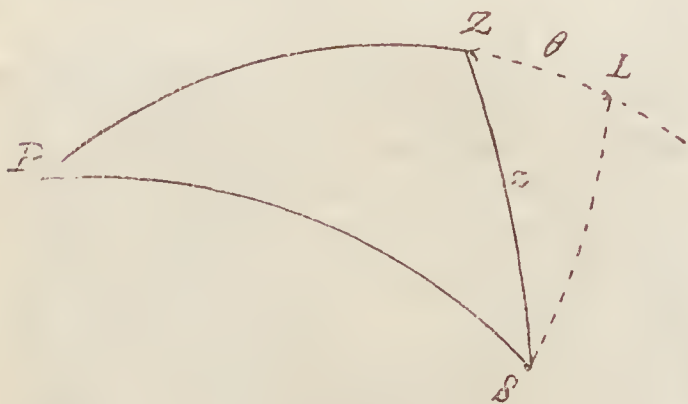



Fig. 3.

Ma l'errore nella stima della declinazione magnetica può anche portare ad un errore nella determinazione della latitudine, che ora valuteremo.

Si è visto come pel calcolo della latitudine occorre ricorrere ad un angolo ausiliario θ definito dalla relazione:

$$tg\,\theta = tg\,z \cos Z\,.$$

L'interpretazione geometrica di quest'angolo si ha nel seguente modo. Per il punto S si conduca (fig. 3) un circolo massimo perpendicolare al meridiano PZ e sia L il punto in cui esso incontra il meridiano. Risultano così due triangoli sferici rettangoli SPL - SZL. Dal triangolo SZL si ricava appunto la relazione sopra citata. L'angolo θ è in sostanza quello che corrisponde all'arco LZ, poichè considerando il triangolo sferico rettangolo LZS si ha appunto per determinare tale lato, dalle formole per la risoluzione dei triangoli sferici rettangoli:

$$tg\,\theta = tg\,z \cos Z$$

La determinazione della latitudine dipende dunque direttamente da quella di quest'arco θ.

Ora l'errore che si commette nella determinazione di quest'angolo si dimostra facilmente essere inferiore all'errore commesso nell'apprezzamento delle declinazione magnetica.

Dalla formola

$$\text{sen}\,(l - \theta) = \frac{\text{sen}\,d \cos\theta}{\cos z}$$

si ha

$$l = \theta + \text{arcosen}\,\frac{\text{sen}\,d \cos\theta}{\cos z}$$

ora i

$$\frac{dl}{dz} = \frac{dl\,d\theta}{d\theta\,dz} = \frac{d\theta}{dz}\left(1 - \frac{\text{sen}\,d\,\text{sen}\,\theta}{\cos z\sqrt{1 - \frac{\text{sen}^2 d \cos^2\theta}{\cos^2 z}}}\right)$$

semplificando, si ha:

$$1 - \frac{\text{sen}\,d\,\text{sen}\,\theta}{\cos z\sqrt{1 - \frac{\text{sen}^2 d\cos^2\theta}{\cos^2 z}}} =$$

$$1 - \frac{\text{sen}\,\theta}{\sqrt{\frac{\cos^2 z}{\text{sen}^2 d} - \cos^2\theta}} = 1 - \frac{\sqrt{1 - \cos^2\theta}}{\sqrt{\frac{\cos^2 z}{\text{sen}^2 d} - \cos^2\theta}}\,.$$

d'altra parte, poichè è:

$$\theta = \text{arctg}\,tg \cos Z$$

sarà

$$\frac{d\theta}{dZ} = \frac{-tg\,z\,\text{sen}\,Z}{1 + tg^2 z\cos^2 Z} =$$

$$= -\frac{\cos z\,\text{sen}\,z\,\text{sen}\,Z}{\cos^2 z + \text{sen}^2 z\,(1 - \text{sen}^2 Z)} =$$

$$= -\frac{\cos z\,\text{sen}\,z\,\text{sen}\,Z}{1 - \text{sen}^2 z\,\text{sen}^2 Z}$$

pongasi $\text{sen}\,z\,\text{sen}\,Z = \text{sen}\,x$ risulterà

$$\frac{d\theta}{dZ} = -\frac{\cos z\,\text{sen}\,x\,.}{\cos x\,.}$$

Se si considera il lato SL pel triangolo SZL, si ha precisamente per le formule di risoluzione del triangolo rettangolo che questo lato è appunto il lato x che si ricava da z e Z colla relazione sopra accennata.

Ora siccome detto lato è normale al meridiano e SZ è l'ipotenusa del triangolo sferico rettangolo SZL sarà sempre

$$SZ > SL$$

cioè

$$z > x\,.$$

poichè z non può essere $>$ di 90° ciò porta a dire sempre $\cos z < \cos x$.

Ne segue che è pur sempre $\left(\frac{d\theta}{dZ}\right) < 1$ poichè pari al prodotto dei due fattori $\frac{\cos z}{\cos x}$ e sen z entrambi minori di 1.

Ritornando ora al calcolo di $\frac{dl}{dZ}$ sarà

$$\frac{dl}{dz} = - \operatorname{sen} z \frac{\cos z}{\cos x} \left[1 - \frac{\sqrt{1 - \cos^2 \theta}}{\sqrt{\frac{\cos^2 z}{\operatorname{sen}^2 d} - \cos^2 \theta}} \right]$$

Non rimane a discutere cbe l'ultimo fattore, compreso entro parentesi. Esso è minore di 1 se si conserva tale la frazione

$$\frac{\sqrt{1 - \cos^2 z}}{\sqrt{\frac{\cos^2 z}{\operatorname{sen}^2 d} - \cos^2 \theta}}$$

Occorrerà che sia pertanto il denominatore maggiore del numeratore il che porta ad avere

$$\frac{\cos^2 z}{\operatorname{sen}^2 d} > 1$$

ossia poichè si tratta di quantità < di 1 dovrà essere

$$\cos^2 z > \operatorname{sen}^2 d$$
$$\cos z > \operatorname{sen} d$$

cioè

$$z < 90^\circ - d.$$

Ora i punti per cui si ha $z = 90^\circ - d$ sono, come si è visto, i punti del circolo massimo RQ, (fig. 2), tutti i punti della sfera che si trovano fuori di detto circolo e dalla parte di Z sono tali che la loro distanza da Z è minore che non quella da P, cioè z è minore di $90^\circ - d$: per tutti gli altri punti che si trovano dalla parte di P, vale la relazione opposta. Ma si è visto che i punti nei quali può trovarsi il sole e che si trovano al di là del circolo massimo RQ sono limitati ai punti di due triangoletti $R'TO$ $R'T'O'$, pei quali già la determinazione della longitudine non era conveniente. Si ricade così nel caso della longitudine e si conferma la poca convenienza di adoperare il metodo quando il sole è basso sull'orizzonte cosa che da altra parte dà luogo a poca precisione anche nell'uso stesso dello strumento.

Si è dunque trovato tanto nella determinazione della longitudine come in quella della latitudine che l'errore possibile, ammesso che le osservazioni non siano inficiate per loro conto da errori, è sempre minore dell'errore commesso nell'apprezzamento della declinazione magnetica. Questo risultato dà realmente valore al metodo e permette di tentare il metodo delle approssimazioni successive.

Il solo caso nel quale il metodo non è conveniente, è quando il sole è basso sull'orizzonte. Ma in questo caso si potrà facilmente ricorrere all'osservazione combinata del Sole e della Luna, che sarà assai probabilmente sull'orizzonte, oppure attendere l'apparizione di qualche stella ed applicare il metodo del De la Baume.

Comunque, il mio metodo in quanto serve a ottenere il punto durante il giorno, completa il metodo proposto dal De la Baume, che si può applicare solo durante la notte.

Mi riserbo di pubblicare presto, anche per questo metodo, dei grafici che semplifichino il calcolo.

Dott. Luigi Mina.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Torino. — *18 ottobre.* Aerostato *Pegaso* mc. 1200. Gas illuminante. Aeronauti Guido Piacenza pilota. Edgardo Bellia. Discesa Cavaglia (Piemonte).

Milano. — *15 novembre.* Aerostato *Fuca.* 900 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sig. Celestino Usuelli, pilota, Sigg. Amelia Longhi e Guido Riva. Ascensione a collaudo dell'aerostato che è di proprietà del Sig. Guido Riva. Partenza dal gazometro della Bovisa discesa a Vangaghello presso Busto Arsizio.

Torino. — *22 novembre.* Aerostato *Pegaso* mc. 1200. Gas illuminante. Aeronauti Edgardo Bellia pilota, Osvaldo Rana, Dott. Alfonso Bellia, Dino Querqui. Discesa Salbrito (presso Asti).

Milano. — *9 dicembre.* Aerostato *Pegaso.* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sig. Donner Flori Erminio pilota. Signora Teresina Scagliola, Sigg. Guido Piacenza, Edgardo Bellia. Discesa a Robbio (Piemonte).

Torino. — *15 dicembre* Aerostato *Pegaso* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Dott. Luigi Mina pilota. Sig. Bellia Edgardo Discesa a Bodes presso Cuneo.

Milano. — *18 dicembre.* Acorostato *Verdi.* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sig. Donner Flori Erminio, Signora Teresina Scagliola, Sigg. Cav. Ambrogio Bocconi, Edoardo Stradella. Discesa a Santa Martina di Bascapé (Pavia)

Milano — *31 dicembre.* Aerostato *Ruwenzori*,, 2200 mc. Gas illuminante. Aeronauti sigg. Usuelli

Crespi, Visconti e Modigliani Discesa a Frejus fra Cannes e Tolone; altezza massima 4500 m. — *Questa è la terza traversata delle Alpi compiuta dal nostro valente Socio e pilota Sig. Celestino Usuelli, al quale esprimiamo di nuovo tutta l'ammirazione dei Soci della* S. A. I.

Il Sig. Usuelli si lamenta di nuovo con l'occasione, delle mille molestie che vengono create ai piloti dalle ferrovie e dogane per il ritorno del materiale aerostatico, ed osserva giustamente essere quasi ridicolo che tali materiali i quali in aria passano liberamente le frontiere di tutte le Nazioni abbiano poi ad avere in terra le noie di tante prescrizioni e formalità.

La S. A. I. *ha già interessata in merito la Direzione Generale delle Gabelle, rinnoverà le pratiche ma intanto fa rilevare, anche su questa pagina, al Governo, che i danni e gli inconvenienti arrecati ai piloti ed al loro materiale meritano uno studio accurato, specie dati i rapidi progressi dell'aeronautica e lo sviluppo del movimento aeronautico.*

(N. d. D.)

Milano. — *31 dicembre.* Aerostato *Verdi* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sigg. Ing. Raimondo Achille, pilota e Signore Teresina Scagliola, Giannina Cavalieri. Discesa nei pressi di Loano (linea Genova-Ventimiglia).

Torino. — 1° *gennaio.* Aerostato *Principessa Letizia.* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Rag. P. F. Rolla, pilota, Sig. Rag. Bona, Ten. Mario Schiesari, Ing. Giov. Chiattone. Discesa a Vinovo.

Milano. — *22 gennaio.* Aerostato *Novara.* 1200 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sigg. Ing. Roberto Prato, pilota coniugi Loguinoff, Krassowsky. Discesa nei pressi di Montonate.

Il nuovo Consiglio della Sezione di Milano.

Con assemblea generale del 22 gennaio, si fecero le elezioni del nuovo consiglio il quale risultò così composto:

Presidente: Usuelli Celestino;

Vice Presidente Comm. Tecnica: Canovetti ing. Cosimo;

Consiglieri: Origoni nob. Luigi, Borsalino G. Mario, Piccoli Domenico.

Vice Presidente Comm. Sportiva: Frassinetti cap. Romeo;

Consiglieri: Valsecchi rag. Davide, Riva Guido, Crespi Carletto.

Cassiere: Valsecchi rag. Davide.

Segretario: Crespi Carletto.

Sindaci: Tobler Fritz, Fossati Silvio, Flori Donner Erminio.

Supplente Sindaco: Clerici ing. Giuseppe.

Aviazione.

L'Aeroplano Faccioli.

Finalmente anche l'Italia ha un'aeroplano ideato, costruito e, quanto più conta, provato da un'italiano l'ing. Faccioli.

L'ing. Faccioli da gran tempo studia il problema del volo nella sua soluzione col più pesante dell'aria. Egli ha iniziato le sue esperienze con metodo rigorosamente scientifico; specialmente rimarchevoli sono quelle sulla resistenza dell'aria che egli ha raccolto in un volume pubblicato del 1895 dall'Hoepli. In seguito, venuto il periodo febbrile di sviluppo dell'automobilismo egli si dedicò attivamente ad esso e la nostra celebre fabbrica di automobili F. I. A. T. ebbe i primi suoi tipi mossi da un motore a scoppio disegnato dal Faccioli. Ma diminuito alquanto il primitivo slancio e un periodo di marasmo e di stasi per l'automobilismo, mentre si affermavano brillantemente le macchine volanti cogli areoplani del Santos Dumont, del Farman, del Delegrange, del Blèriot e di Esnault Pelterie in Francia, il Faccioli ritornò ai suoi prediletti studi di aviazione. I fatti gli avevano dato ragione e lo avevano prevenuto, poichè egli aveva già ideato da molto tempo una macchina simile a quelle comparse in Francia.

Dedicatosi con ardore alla costruzione dell'aeroplano fu necessariamente trascinato in lungo dalle interminabili difficoltà materiali e pecuniarie di costruzione. L'idea sua che già era concretata assai prima dei recenti trionfi di Wright dovette subire un lungo ritardo e non fu possibile procedere alle esperienze se non ora.

Da gran tempo aspettavamo l'adempimento della promessa che l'ingegnere ci aveva fatto di costruire e di provare il suo aeroplano, e ben sapevamo che la costruzione si sarebbe facilmente fatta notare per la ingegnosità sua, che in molti punti si distacca da quanto si è fatto finora e segna un nuovo e geniale indirizzo, su questa via, un'orma poderosa e sicura verso la conquista della macchina per volare.

Già all'apparire del dirigibile militare italiano si è fatta questa osservazione: noi italiani arriviamo dopo, ma le nostre creazioni portano l'impronta del genio che crea, e ciò con tanto maggior merito in quanto chi arriva tardi trova già il campo sfruttato e le idee già formate, onde risulta più difficile il liberarsi dai preconcetti.

Anche l'aeroplano Faccioli, che dobbiamo constatare essere il primo aeroplano costruito e provato con felice esito da noi in Italia, si presenta tale da farsi subito notare, distaccandosi dai congeneri proposti e forse anche costruiti da noi con solo empirismo.

La cosa più rimarchevole nell'aeroplano Faccioli è senza dubbio il motore. Il Faccioli non si lasciò troppo attrarre dalla seduzione della leggerezza, cercò invece di ottenere un motore che andasse bene

e potesse resistere a lungo alla marcia, tanto quanto lo permette la provvista della benzina. Questo è certamente il modo di potere arrivare ad un risultato concreto, che altrimenti si creano dei motori come il Levavasseur che quando funziona non può andare più di 10 o 15 minuti di marcia.

Fig. 1. - Schema del motore dell'aeroplano Faccioli.

L'idea del suo motore è venuta di getto insieme a quella del movimento combinato delle due eliche. Infatti il suo motore è orizzontale ed è costituito da quattro cilindri doppi orizzontali, posti tra gli alberi delle due eliche. La camera di scoppio è centrale, come indica la figura e per ogni coppia di stantuffi vi è una sola valvola di aspirazione ed una di scarico.

In tal modo si viene a ridurre ad una sola camera di scoppio, ogni coppia di cilindri esistente nell'ordinario motore ad esplosione e si ottiene un sistema molto equilibrato, avendo la forza di propulsione direttamente sul centro di massa e di resistenza. Le eliche sono imperniate direttamente su ognuno degli alberi del motore, hanno perciò un movimento reciproco, il che serve, come è noto, a sopprimere la coppia torcente di reazione nell'aeroplano. Il diametro di queste eliche è di m. 2, l'interasse degli alberi di m. 1.80. Per evitare che le eliche si incontrino nel loro movimento le palette sono sfasate fra di loro di 90° per modo ohe vengono sempre a disporsi secondo due diametri tra loro perpendicolari.

La potenza del motore è di 75 cavalli, il suo peso e di 200 Kg. Ha il raffreddamento ad acqua con radiatore a *nid d'abeilles*. La benzina è contenuta nei due recipienti sferici superiori, visibili nella figura. Imprime alle eliche una velocita di rotazione di 1200 giri al minuto.

L'areoplano è un'apparecchio triplano a piani stabilizzatori posteriori, Misura m. 10 di fronte. Le tre superfici di sostegno sono montate su stecche flessibili, sono una alquanto avanzata sull'altra a partire dalla superiore; la loro sagoma è alquanto incurvata, la profondità e di 2 metri. La superficie superiore e l'inferiore sono continue, la centrale è invece interrotta a metà per far posto all'aviatore che sta in piedi nel carrello centrale, e comanda

Fig. 2. - 'Aeroplano Faccioli.

direttamente lo sterzo al quale è collegato sia la ruota anteriore del carrello come il timone verticale. Dal carrello partono due aste sostenute da tiranti, le quali reggono la coda a cui è unito il timone.

Il peso dell'apparecchio in ordine di marcia è di circa 500 Kg. escluso l'aviatore.

I particolari dell'apparecchio si vedono bene dalle figure che li illustrano meglio di qualsiasi descrizione.

All'estremità delle ali centrali vi sono due alette mobili attorno ad un asse orizzontale disposto nel senso della profondità dell'ala, queste alette permettono di regolare i movimenti di rullio che si porducono quando l' aeroplano è sottoposto al vento. Furono perciò chiamati dall' inventore *ventagli di rullio*.

Il timone di dirigibilità nonchè il timone orizzontale (piano d' innalzamento o di abbassamento) si trovano posteriormente all'apparecchio.

L' apparecchio è portato da un carrello su ruote di bicicletta disposte come in un triciclo, lateralmente alla ruota anteriore sono posti due specie di pattini.

Particolarità degna di nota è che l' incamminamento del motore viene ottenuto mediante una coppia di manovelle poste una per asse, in corrispondenza delle eliche. L' avviamento richiede pertanto oltre l'aviatore anche un aiutante i quali operano su queste manovelle, come si pratica nelle automobili.

Costruito l'apparecchio, vennero fatte le esperienze qui a Torino al campo delle corse di Mirafiori. Dopo parecchie prove del motore, dove si ebbe campo di provare l'ottimo suo funzionamento, si provò il 13 gennaio alla presenza di molte persone l' apparecchio completo provando ad eseguire il primo volo.

Spinto l'aeroplano alla massima velocità, dopo un percorso di circa una sessantina di metri, si sollevò molto decisamente, raggiungendo circa 20 metri di altezza. L'apparecchio era montato dal figlio Mario Faccioli, che coadiuva attivamente il padre in queste prove. Ma essendosi malauguratamente contorta la coda, che nel momento in cui l'aeroplano si staccava da terra aveva urtato il suolo, non fu possibile al guidatore di corregere subito la posizione di essa, e l'aeroplano, ruppe tosto l'equilibrio e, sensibilissimo al movimento dei piani di guida, s' impennò sollevandosi ancora a più di 7 m. d'altezza e cadde all'indietro.

Sul luogo della caduta corsero rapidamente tutti i presenti e fortunatamente videro uscire incolume Mario dall'intelaiatura dell'aeroplano che era distesa a terra alquanto contorta. Purtroppo l' aeroplano ha subito non poche avarie, ma è completamente salvo il motore e si spera di poter presto mettere l'apparecchio in grado di continuare le sue esperienze.

Fig. 3. - Aeroplano Faccioli.

La caduta dell' apparecchio venne giudicata qui assai duramente, ma per chi sappia quali sono le difficoltà che questi apparecchi presentano per la loro guida, non sente meraviglia se in un primo volo è avvenuto una caduta. Per conto mio credo che l' apparecchio abbia luminosamente provato la sua qualità, se si è sollevato da terra portandosi ad una altezza già considerevole. Siccome l' apparecchio ha un motore che funziona egregiamente bene, il fatto di rendere più durevole il volo non è più questione di tecnica di apparecchio, è solamente questione di pratica in chi lo monta. Ora non si forma nè in un giorno nè in un momento un buon guidatore di aeroplani. I fratelli Wright, che ora riscuotono il plauso universale hanno per parecchi hanni fatto delle semplici prove su cervi volanti, prima di riuscire coll'areoplano a motore.

D'altra parte sappiamo che anche gli aeroplani del Santos Dumont, del Farman, del Blèriot ed altri che ora hanno la sanzione del loro pratico valore, hanno subito nei loro primi passi non pochi disastri.

Pertanto non v'è affatto luogo ad arguire da questa caduta dell'aeroplano Faccioli nulla di male sull'apparecchio in sè.

L'ing. Faccioli attende ora a modificare l'opera sua introducendovi quelle altre modificazioni che la pratica delle prime esperienze gli ha suggerito.

Le esperienze prossime non mancheranno di mettere pienamente in luce le ottime qualità del suo apparecchio, e questo è quanto gli auguriamo di cuore.

L. MINA.

19 dicembre. Esegue quattro voli sotto pioggia che impedisce di proseguire le evoluzioni.

20 dicembre. Malgrado vento contrario, vola per 4', 45" a 15 m. dal suolo.

23 dicembre. La Commissione sportiva dell'Aèro Club di Francia omologa il volo del 18 dicembre: così il Wright vince la Coppa Michelin e vince i *records* del mondo in

distanza . . . 99.800 m.
durata . . . . 1 h, 54' 53" $^{2}/_{5}$

26 dicembre. Durante 10 minuti, a Le Mans evoluziona attorno al pilone di lancio ad un'altezza di 10 e 12 m.

30 dicembre. Al mattino vola per una distanza di 96.800 m. dovendo atterrare per il freddo eccessivo. La durata è stata di 1 h, 52' 40", la distanza reale percorsa di 115 km.

31 dicembre. Vola per 2 h, 20' 23" $^{1}/_{5}$ percorrendo 124.700 m. guadagnando definitivamente la Coppa della distanza in circuito chiuso.

Riassumiamo nella tabella seguente i principali voli eseguiti dal Wright in Francia nel 1908:

*

Caratteristiche e prezzi degli aereoplani esposti al Salon di Parigi.

NOME	TIPO	Costruttore	Peso compilato Kg.	Superficie mq.	Motore	Prezzo con motore
Antoinette I . .	Monoplano	Soc. Antoinette	520	30	Ant. 50 HP	25,000 frs.
» II . . .	»	»	640	45	» » »	29,000 »
» III . . .	»	»	690	95	» 100 »	45,000 »
Blériot IX . . .	»	»	560	25	» 50 »	—
» X . . .	Biplano	»	460	68	» » »	—
Bréguet-Richet . . .	Giroplano	Bréguet	610	60	Gobron 80 »	—
Bunzli	Monoplano	S. Const. Ap. Aèr.	360	32	Bunzli 35 »	18,000 »
Clément-Bayard . . .	»	Clément & Tatin	400	30	Célm. Bay 50 »	—
Delagrange.	Biplano	Voisin fr.	550	50	Ant. 50 »	20,000 »
Doutre	Monoplano	S. Con. App. Aér.	400	30	X »	15,000 »
Farman.	Biplano	Voisin fr.	560	60	Ant. 50 »	26,000 »
Pishof-Koethlin . . .	»	Pischof-Koechlin	350	28	Dut Chal 25 »	—
Raoul Vendôme . . .	Monoplano	R. Vendôme	310	20	Anzani 50 »	—
R. Esnault-Pelterie. .	»	R. E. P.	430	25	R. E. P. 30 »	—
Rossel	Biplano	S. Con. App. Aér.	420	50	Gnome 50 »	18,000 »
Santos-Dumont . . .	Monoplano	Santos-Dumont	120	9	Dut. Chal. 25 »	—
Vuitton-Hubert . . .	Elicopero	S. Con. App Aér.	390	—	—	—
Wright	Biplano	A. e Ch. Dunckerq.	460	36	Barrq. Mare 26	25,000 »

Aeroplano Wright riassunto voli principali.

18 dicembbre. Nel mattino vola per 1 ora, 54' 53" $^{2}/_{5}$ percorrendo 99 km. nel campo d'Auvours. Nel pomeriggio malgrado vento contrario della velocità di 8 ÷ 9 m. al secondo vola a 110 m. d'altezza vincendo il Premio d'Altezza di 100 m. fondato dall'Aèro Club de la Sarthe.

DATA	Durata			Distanza ed altezza		
	ore	primi	sec.di	cent.	Km.	m.
5 settembre . .	—	19	48	2	—	—
10 » . .	—	21	43	2	—	—
16 » . .	—	39	18	3	—	—
17 » . .	—	32	47	—	—	25
21 » . .	1	31	25	4	66.600	15
24 » . .	—	54	3	1	55.000	15
25 » . .	—	36	14	3	—	—
28 » . .	1	7	24	1	48.120	10
3 ottobre. . . .	—	18	23	4	—	—
3 »	—	15	37	2	56 000	—
6 »	1	4	26	1	70.000	25
28 » . . .	—	15	2	3	—	—
29 »	—	17	34	2	—	—
30 »	—	15	—	—	—	—
11 novembre . .	—	15	—	—	—	—
11 » . .	—	20	—	—	—	—
13 » . .	—	—	—	—	—	90
16 » . .	—	19	—	—	—	—
16 » . .	—	21	—	—	—	—
18 » . .	—	19	—	—	—	—
4 dicembre. . .	—	25	—	—	—	—
16 » . . .	—	—	—	—	—	90
18 » . . .	1	54	22	3	99.000	—
18 » . . .	—	—	—	—	—	110
31 » . . .	2	20	—	—	123	120

L'apparecchio di Wright sarà smontato e trasportato all'officina Rollée per essere spedito a Pau dove Wright si tratterrà qualche settimana. Andrà poi in America per riprendere le esperienze interrotte per l'accidente capitato al fratello Orville.

Nel corso dell'anno tornerà in Francia dove con il fratello sorveglierà la costruzione dei numerosi aeroplani Wright che saranno dati ai *sportman*.

Biplano Réné Gasnier.

R. Gasnier, delle esperienze del quale il *Bollettino* ebbe già ad occuparsi, ha ricostruito il suo aeroplano distrutto.

Il nuovo apparecchio è un biplano munito anteriormente di un timone di profondità e posteriormente di un piano stabilizzatore fisso. Le caratteristiche principali del nuovo apparecchio sono: superficie 35 mq., apertura delle superfici alari 10 m., lunghezza antero-posteriore 9 50 m., peso in ordine di marcia 500 kg., motore Antoinette 50 HP.

Aeroplano de Caters.

Il barone Pierre de Caters inscritto al Premio del chilometro istituito dall'Aero Club del Belgio il 20

Aeroplano De Caters.

dicembre ha fatto parecchi voli in uno dei quali ha raggiunto 111 m.

Aeroplano Equevilley.

Ecco alcuni particolari a complemento di quelli pubblicati nel *Bollettino*, novembre 1908, L'armatura è simile a quella della Grande Roue dell'esposizione

Aeroplano d' Equevilley.

(v. *Bollettino*, n.° 11, 1908)

di Parigi 1900. Nel mezzo dell'anello interno, che costituisce le navicella, sono disposti il motore, l'albero porta eliche, ecc. il tutto costituisce un insieme rigido collegato all'apparecchio mediante molle che assorbono il lavoro prodotto dalle vibrazioni. Le caratteristiche dell' apparecchio sono le seguenti: apertura 5 m., lunghezza massima 2 m., lunghezza della navicella 1.60 m., peso 140 kg., superficie 25 m^2., distanza del centro di gravità al centro di spinta 0.40. La potenza reale del motore è di 7 ÷ 8 HP.

Aeroplano militare inglese (Cody).

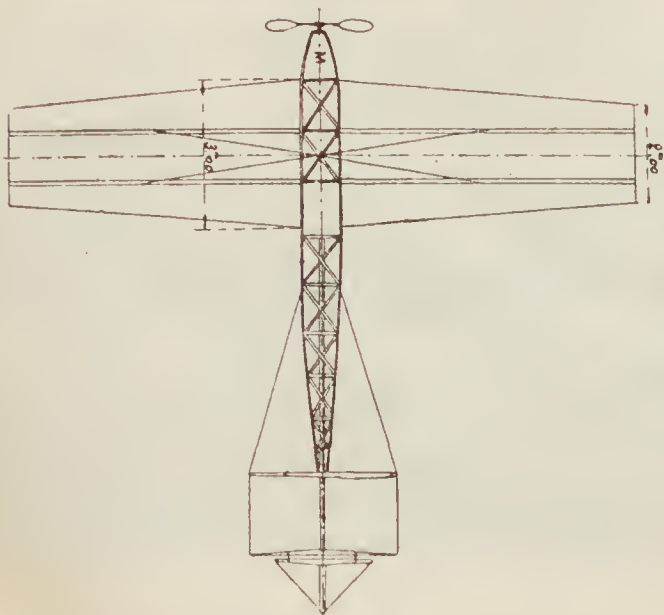
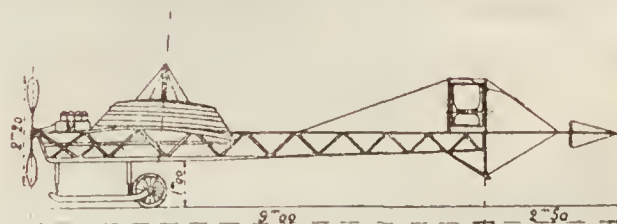
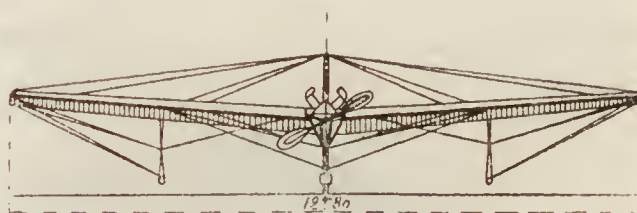
A Farnborough sono incominciate, sotto la direzione del colonnello Cody, le esperienze del nuovo aeroplanom ilitare. L'aeroplano ha percorso sul terreno, sotto la direzione del Cody, 450 m. circa alla velocità oraria di 16 km. Questo apparecchio sostituisce quello distrutto nel 1908, come fu scritto sul *Bollettino*.

23 dicembre. Esegue, a circa 8 m. d'altezza, una serie di voli ad Issy-les Moulineaux, bene riusciti.

26 dicembre. Esegue un volo in circuito chiuso di circa 1 km.

Aeroplano militare inglese « Cody ».

Aeroplano « Antoinette IV e V. »

Diamo i dettagli schematici della struttura del l'Aeroplano n. V che sembra il modello definitivo stabilito dalla Casa « Antoinette ».

Aeroplano Antoinette V.

Aeroplano Antoinette V
dettagli costruttivi delle superficie alari.

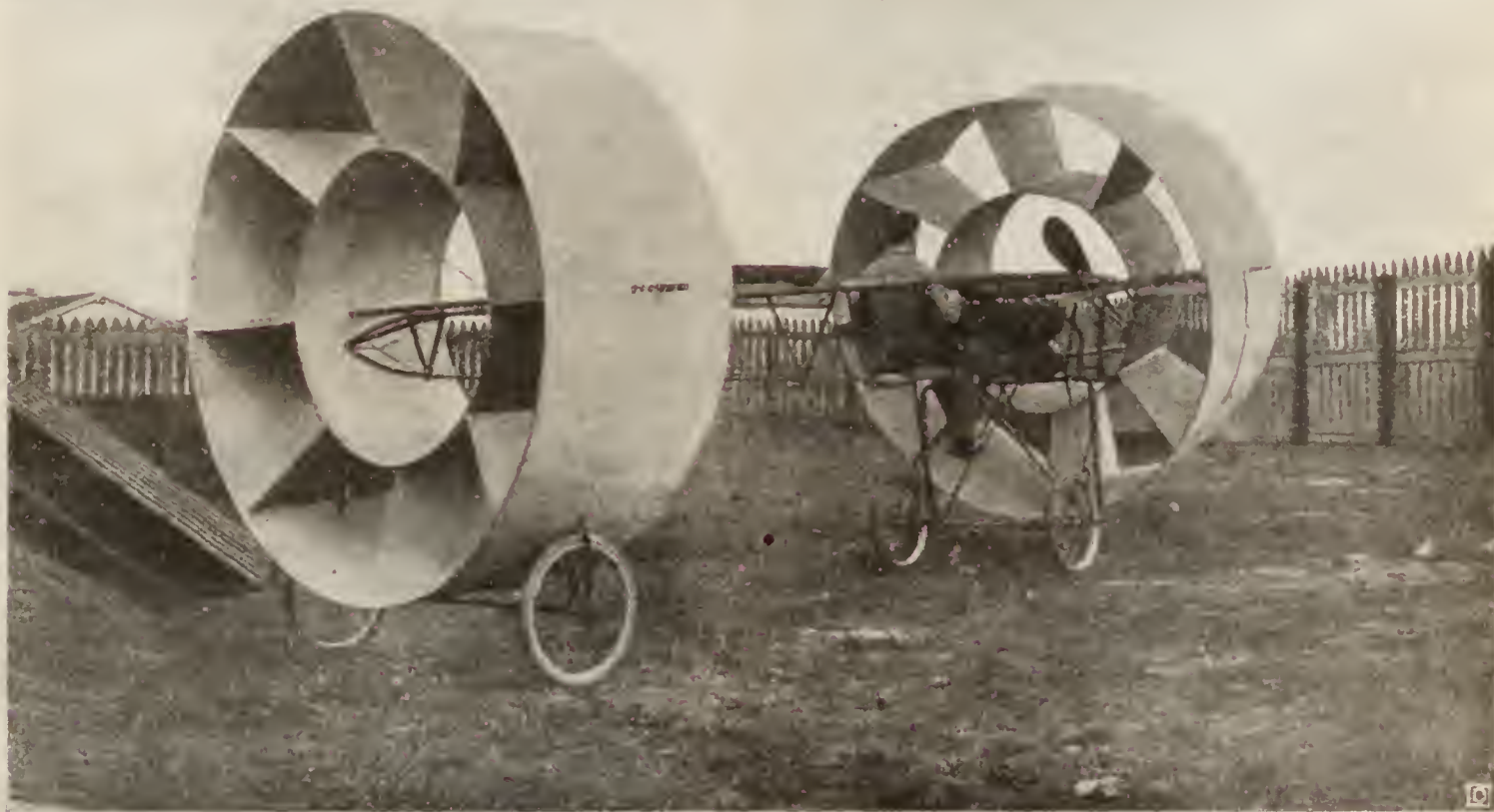
5 6 gennaio. Esegue una serie di voli bene riusciti: in uno trasporta un passeggero per una distanza di 500 m. stabilendo il *record* dei monoplani a due posti. La velocità media è stata di 75 km. all'ora.

Aeroplano Robart.

Le caratteristiche del nuovo aeroplano sono le seguenti: superficie 50 mq., peso 400 kg., motore Antoinette 40 h p. Due eliche del diametro 2,32 m., passo 3 m. con trasmissioni a catena,

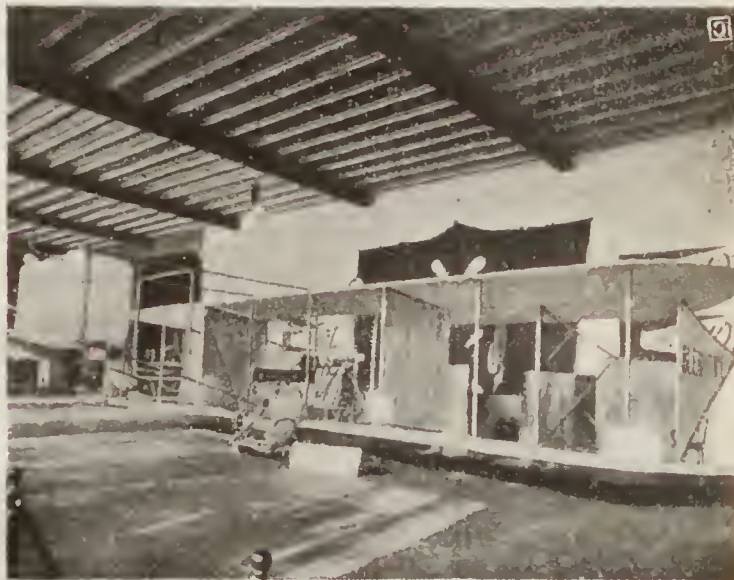
Aeroplano Rabart.

Aeroplano Vermorel.

Dovuto allo studio dell'Ing. Givandan e del costruttore Vermorel, presenta caratteristiche del tutto differenti dagli ordinari aeroplani si qui esperimentati. Pare che le prime prove avverranno a Villefranche prossimamente.

Aeroplano Bleriot n. 10.

È biplano, 68 mq. di superficie, 400 kg. di peso, motore Antoinette da 50 HP. La figura mostra chiaramente i dettagli dei diaframmi verticali estremi è del timone a tre piani verticali paralleli. Era esposto al Salon di Parigi.

Aeroplano Bleriot n. 10.

Aeroplano Vermorel.

Dirigibili.

Concorso per dirigibili militari del Governo francese.

Il 24 novembre u. s. con decreto ministeriale numero 29,651 del Governo francese veniva approvato il programma di un concorso per un progetto di un dirigibile destinato a scopi strategici.

Riportiamo il testo del programma:

Art. 1. — È indetto un concorso per un progetto di dirigibile, tra i costruttori designati specialmente dal Ministero della Guerra.

Le condizioni a cui deve soddisfare il progetto sono le seguenti:

Velocità propria: 50 km. l'ora.

Durata di marcia alla velocità suddetta, con 6 aerostieri a bordo del peso medio di 75 kg.: 15 ore.

Possibilità di navigazione fino a 2000 m. di altezza.

Il volume totale del dirigibile non potrà superare 6500 mc.; la lunghezza totale 90 m.; l'altezza totale 20 m.; il diametro della sezione maestra 13 m.

A titolo di indicazione, le prove di collaudo imposto al dirigibile costruito, consisteranno in una ascensione della durata di 15 ore senza produzione dei moti di beccheggio in marcia contro vento da 7 m. al secondo, con a bordo 6 aerostieri, con l'obbligo di descrivere un circuito di 500 km. di minimo sviluppo ad un'altezza che durante i $^2/_3$ del viaggio dovrà restare superiore a 1300 m.

Art. 2. — Ciascun concorrente dovrà rimettere uno studio completo corredato:

1° da una nota che indichi le basi secondo le quali è stato progettato il dirigibile e le condizioni che si propone di realizzare;

2° da un'esposizione dei calcoli della forza ascensionale, di stabilità, di forza motrice, tali da giustificare le disposizione e le dimensioni adottate;

3° da una pianta del dirigibile;

4° da un disegno della sezione maestra e di altre sezioni in modo da mostrare in modo completo ed esatto la struttura del dirigibili;

5° da un'esposizioue dei calcoli di resistenza tale da giustificare l'indeformabilità delle parti rigide con un coefficente di sicurezza sufficiente tanto nella sospensione che nell'involucro che si suppone sottoposto ad una soprapressione interna da 40 mm. di acqua;

6° da un preventivo dei pesi;

7° dai disegni d'insieme degli apparati motori con indicazioni del tipo scelto: il dirigibile dovrà comportare due gruppi motori completi ed indipendenti;

8° dai disegni particolareggiati degli organi stabilizzatori, dei timoni di direzione, delle trasmissioni e dei propulsori;

9° dai disegni particolareggiati degli speciali apparecchi che il costruttore crederà proporsi per raggiungere uno scopo particolare;

10° da un preventivo della spesa e del tempo necessario per la costruzione dell'aeronave.

Art. 3. — I progetti presentati al concorso dovranno essere rimessi al « Chef de l'Etablissement central du matériel de l'aérostation militaire » entro quattro mesi a partire dal giorno in cui verrà data agl' interessati regolare notificazione dell'autorizzazione ministeriale per prendere parte al concorso.

Ad ogni parte del progetto sarà allegato un elenco del numero e specificazione.

Art. 4. — I progetti presentati al concorso saranno sottoposti all'esame di una Commissione speciale nominata all'uopo e che stabilirà la graduatora. All'autore del progetto primo classificato sarà dato un premio di 5000 lire: premi minori saranno dati agli autori degli altri progetti seguentisi nella graduatoria.

La Commissione speciale non procederà alla classificazione che dopo la verifica che siano osservate tutte le condizioni e che i dispositivi proposti siano praticamente realizzabili e suscettibili di produrre l'effetto richiesto.

Il premio di 5000 lire e gli altri eventuali non saranno attribuiti se non ai progetti che rispondano pienamente a queste condizioni. Le decisioni della Commissione diverranno definitive in seguito alla approvazione ministeriale.

Art. 5. — Nel caso che, in seguito all'esito del concorso, lo Stato decida la costruzione di un dirigibile che risponda alle condizioni specificate, l'esecuzione sarà affidata al costruttore che abbia presentato il progetto classificato primo. Tuttavia lo Stato si riserva la facoltà di apportare, durante l'esecuzione le modificaziani che stimerà più opportune. Le speciali disposizioni che saranno introdotte dallo Stato, rimarranno di sua proprietà.

Dirigibile de La Vaulx.

20 dicembre. Naviga, malgrado vento contrario, nei dintorni di Parigi atterrando a Bagatelle. Il dirigibile (700 mc) è stato acquistato dal *Petit Journal.*

Dirigibile « Siemens Schuckert ».

Ne ha già parlato il *Bollettino* del 1908: I piani di questo dirigibile sono definitivamente stabiliti e ne è incominciata la costruzione sotto la direzione del capitano Von Krogh. Le caratteristiche principali dell'aeronave sono le seguenti: Volume 12.000 mc., potenza del motore 500 HP., due o tre navicelle, involucro a cinque strati sovrapposti intercalati di caoutchouc e stoffa. Lunghezza dell'involucro 100 m., diametro 13 m.

Dirigibile Bayard Clément.

20 dicembre. Malgrado fitta nebbia naviga al disopra di Parigi per 1 h 8′.

24 dicembre. Partendo da Parigi per giungere a Compiègne, ha dovuto arrestarsi a causa della nebbia

e del vento contrario, dopo un percorso di sessanta chilometri.

Dirigibile « Gross Basenach II e III ».

17 dicembre. Dopo un lungo riposo, esegue evoluzioni al disopra di Berlino ad un'altezza di 225 m. ed atterra presso Tegel.

18 dicembre. Continua la serie delle evoluzioni, navigando per 50′ ad un'altezza di 100 m. circa.

Gli aerostieri prussiani stanno costruendo un terzo dirigibile *Gross Basenach III* di maggiori dimensioni del *II*.

Dirigibile Zeppelin.

Il ministro della Marina ha deciso di ordinare quattro aeronavi del tipo Zeppelin: la loro cubatura è compresa fra i 12.000 e 14.000 mc. ed il loro costo unitario sarà di 1.250.000 lire. Il conte Zeppelin dirigerà la costruzione dei dirigibili. Due di essi saranno destinati alla piazza forte di Wilhelmshafen, gli altri a Kiel.

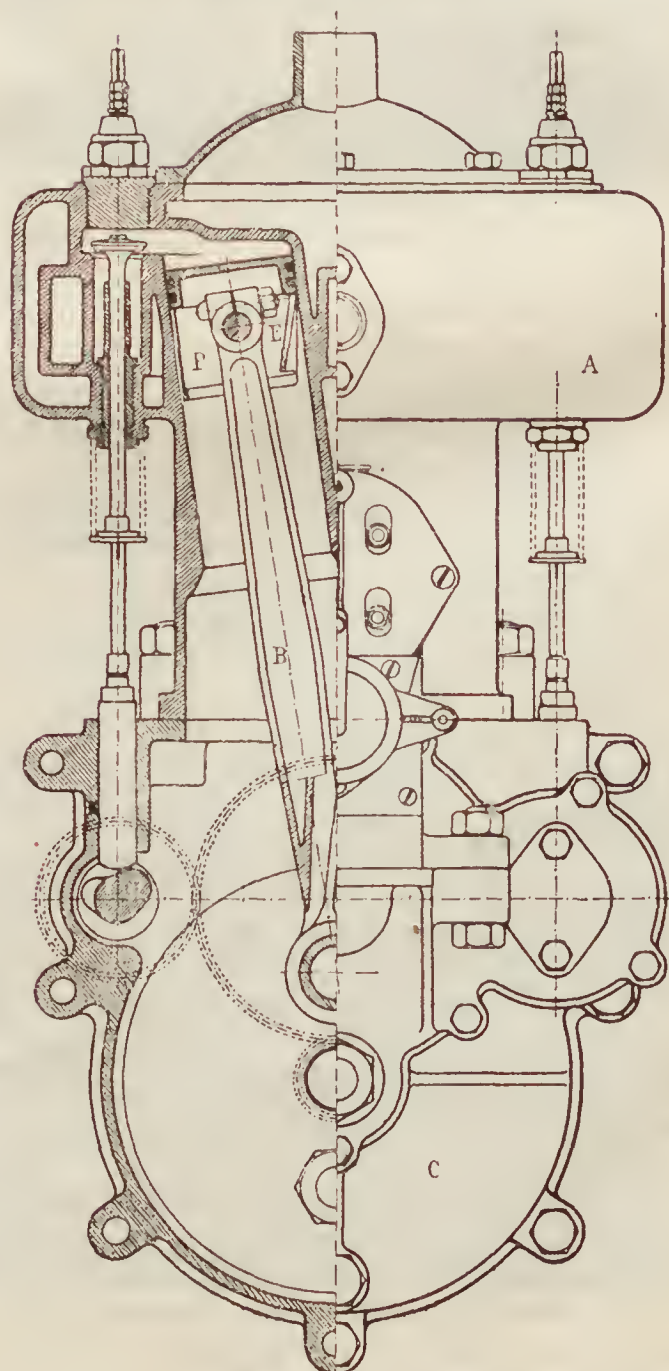
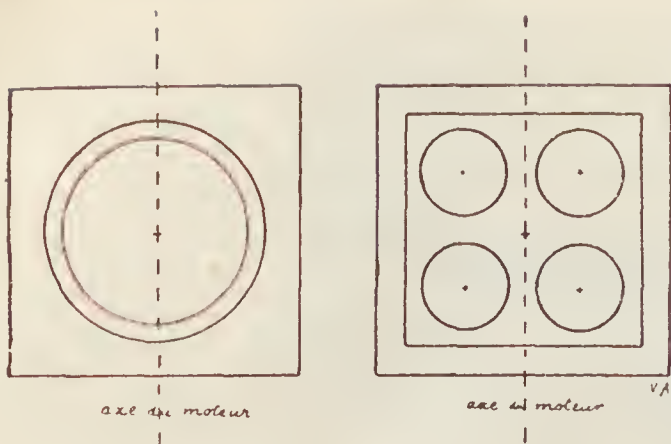
La sottoscsizione per lo Zeppelin fu chiusa il 24 dicembre, avendo raggiunto la somma di 7.506 845 lire.

Motori per aeronautica.

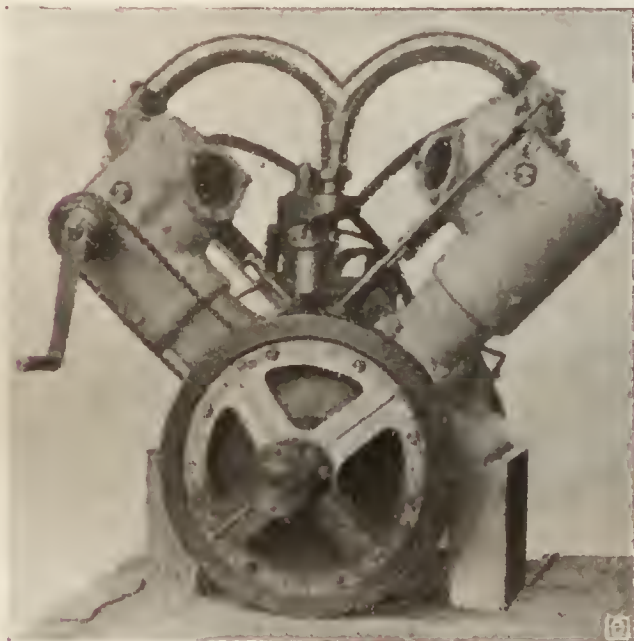
Mano mano vengono alla luce i dettagli costruttivi di tali speciali tipi leggeri ci affrettiamo riprodurne i particolari.

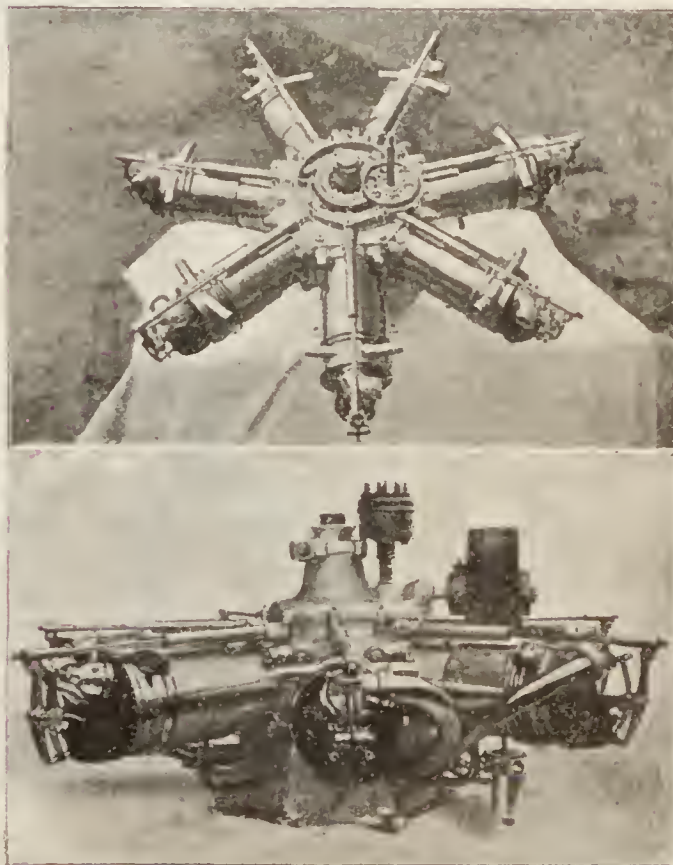
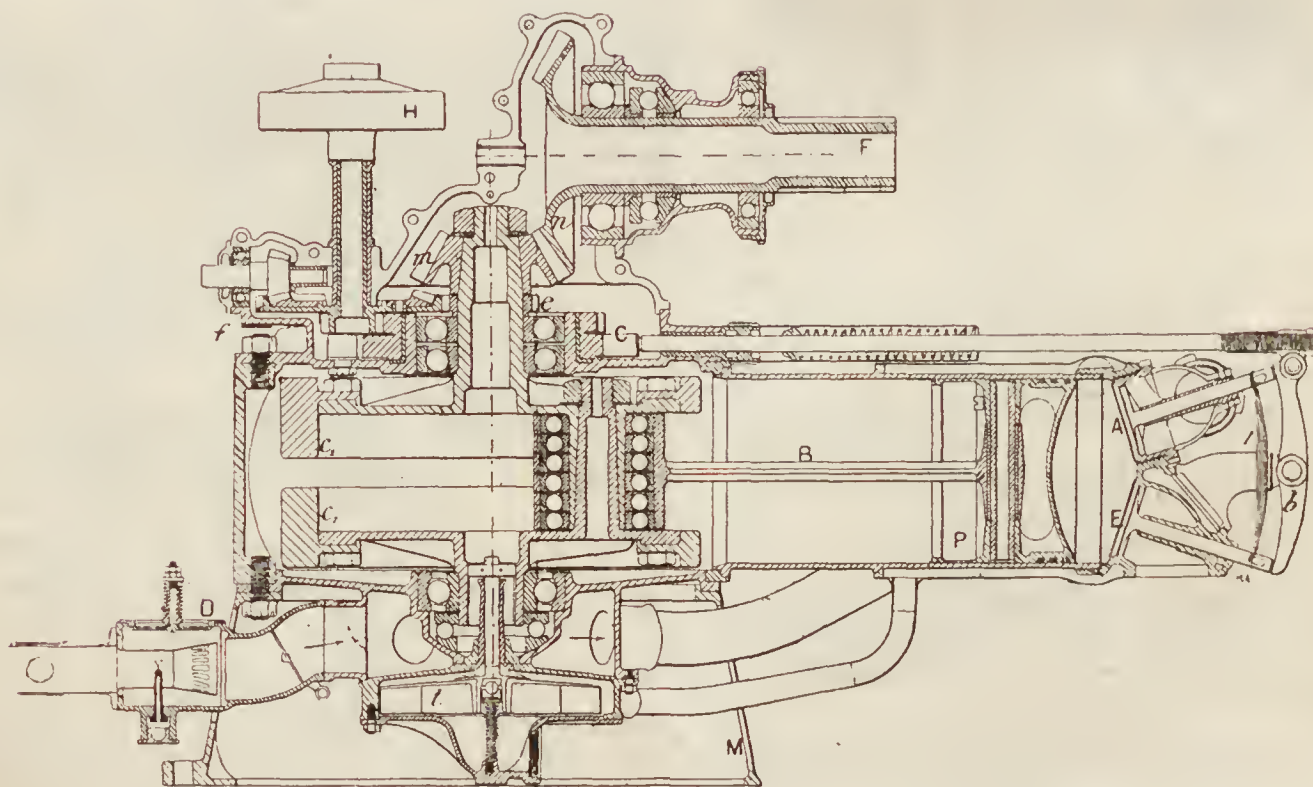
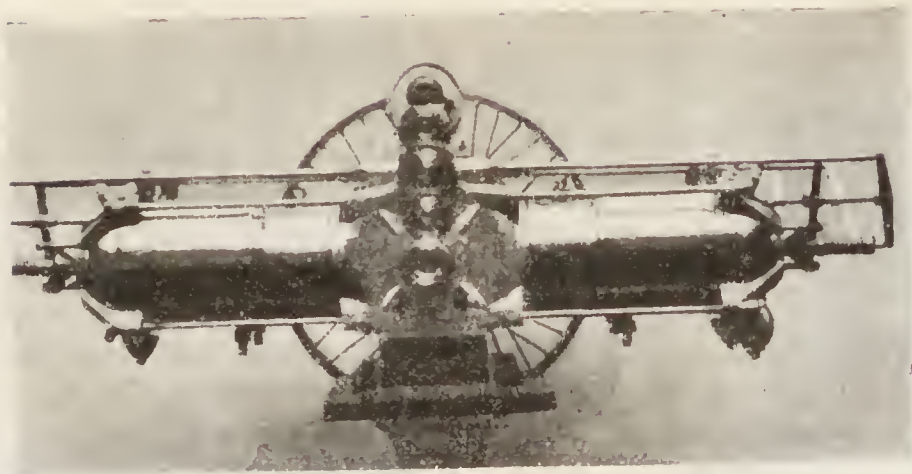
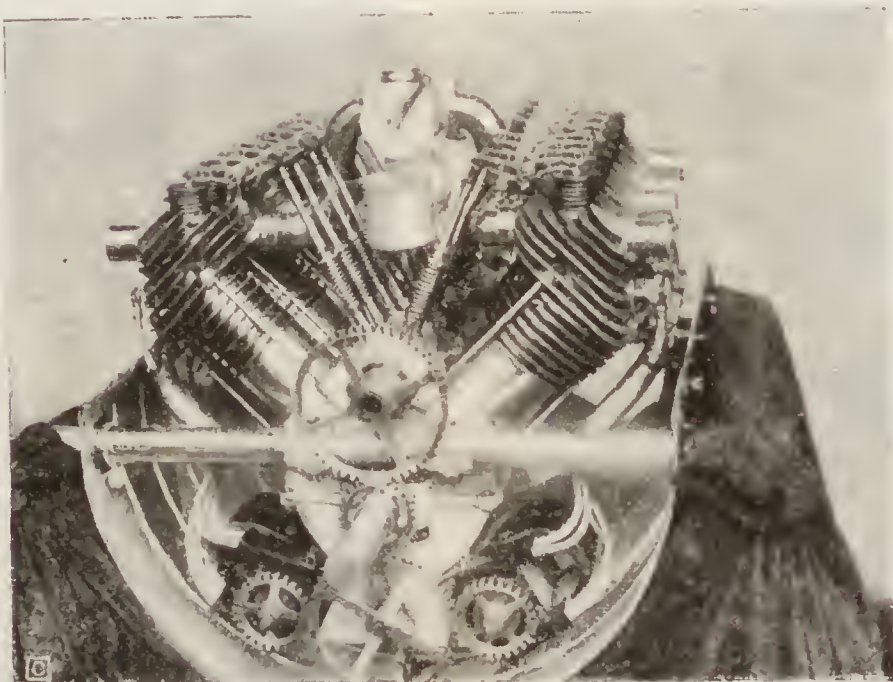
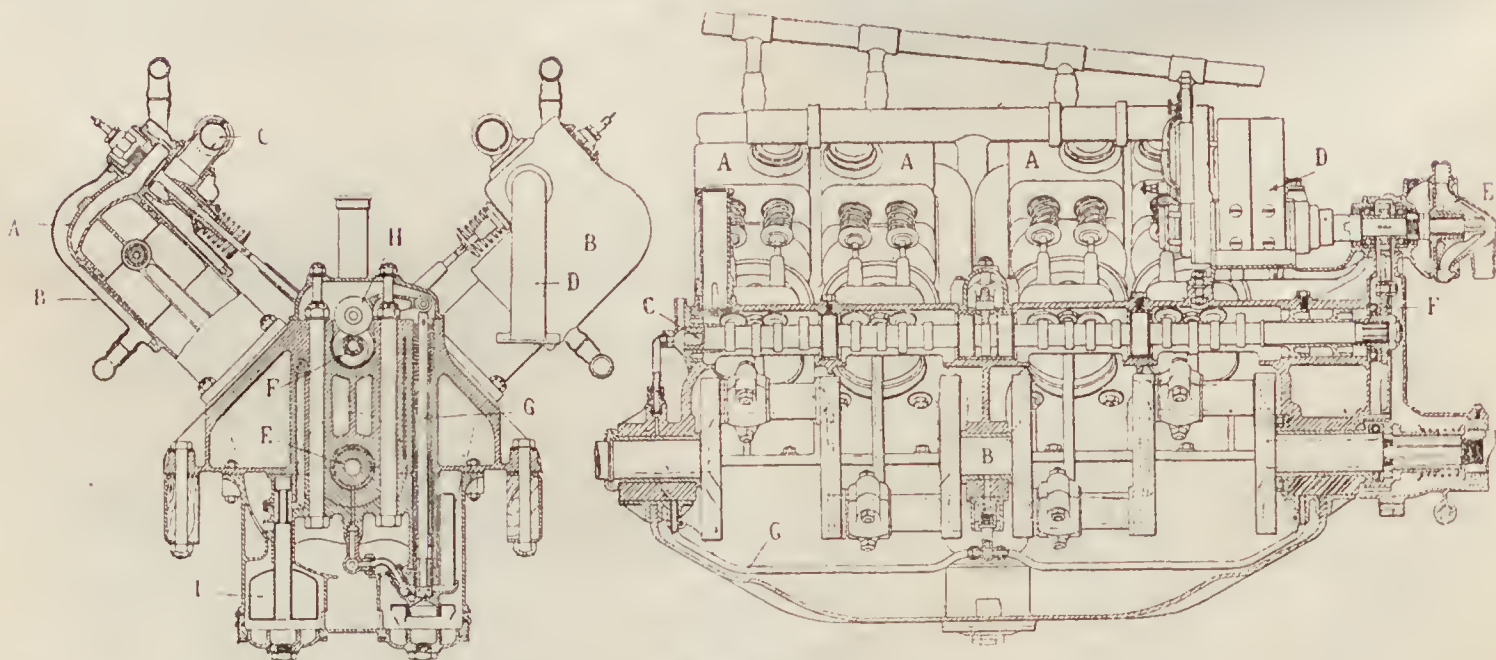
Motore Ariès. — Lo studio riflette la sostituzione di un gruppo a 4 cilindi ad un ordinario monocilindro di pari spazio occupato, di pari potenza. Il tipo presentato è un 8-10 HP.

Motore *Ariès* (di fianco).

Motore *Ariès* (di fronte).

Motore *Ariès*.

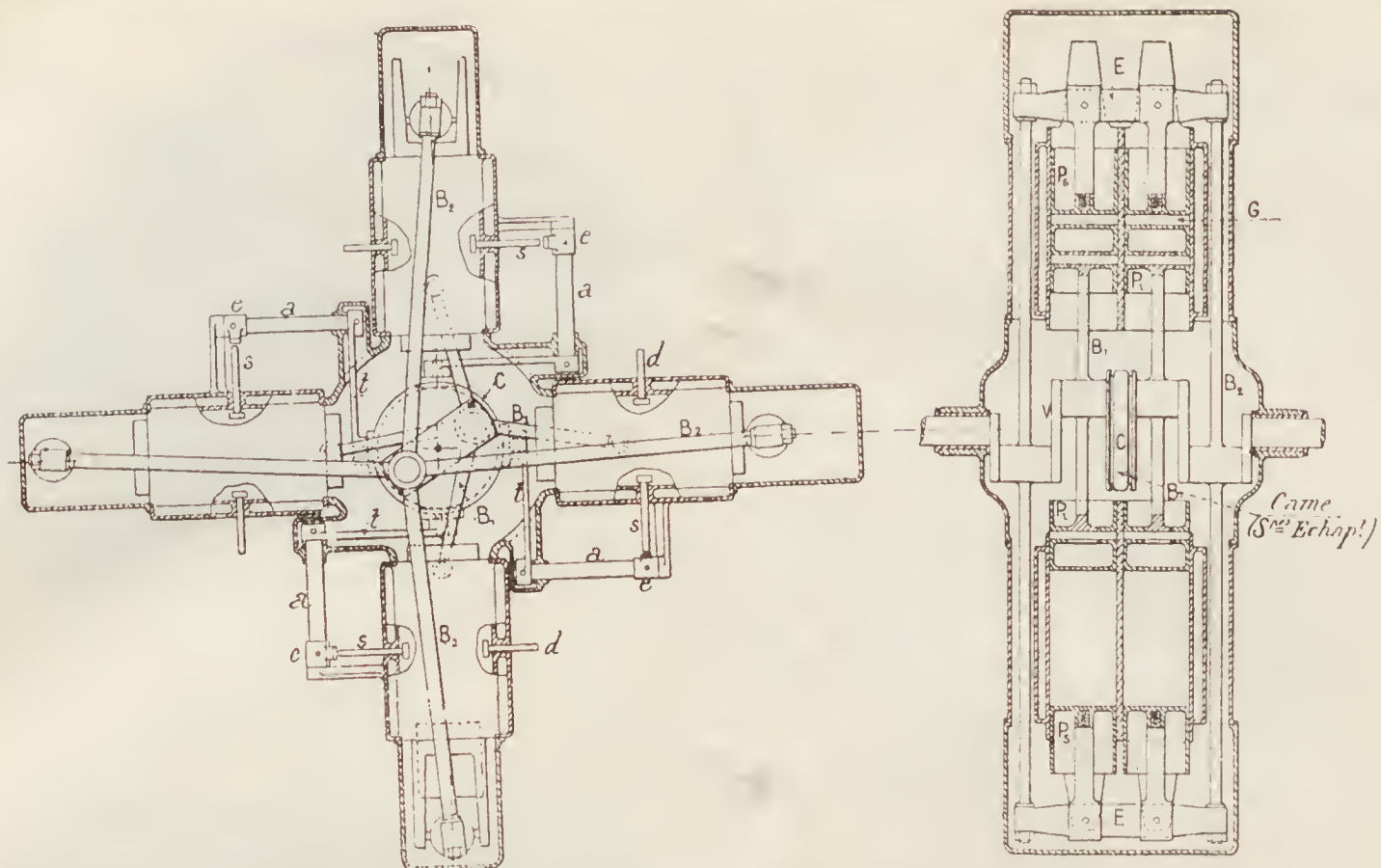
Confronto di un Motore *Ariès* con un monocilindro.

Motore Brooke. — La figura mostra alcuni dettagli caratteristici di tale tipo, e particolarmente le grandi dimensioni date alle valvole.

Motore *Brooke.*

Motore Clerget (Clément-Bayard). — È del tipo Farcot a cilindri orizzontali, e ad asse equilibrato da un contrappeso doppio facente funzione da volante. Il raffreddamento è ad acqua, di cui la circolazione è prodotta da una pompa allogata nel zoccolo del motore. Alesaggio dei cilindri 100 mm., corsa 115 mm., 50 HP a 1200 giri e 75 kg. di peso. Spazio occupato 90 × 95 cm. il radiatore pesa 12 kg. con 3 mq. di superficie refrigerante.

Motore *Clerget* (*Clément-Bayard*).

Motore *Clerget* (*Clément-Bayard*).

Motore *Dutheil-Calmels.*

Motore *Fiat.*

Motore *E. N. V.*

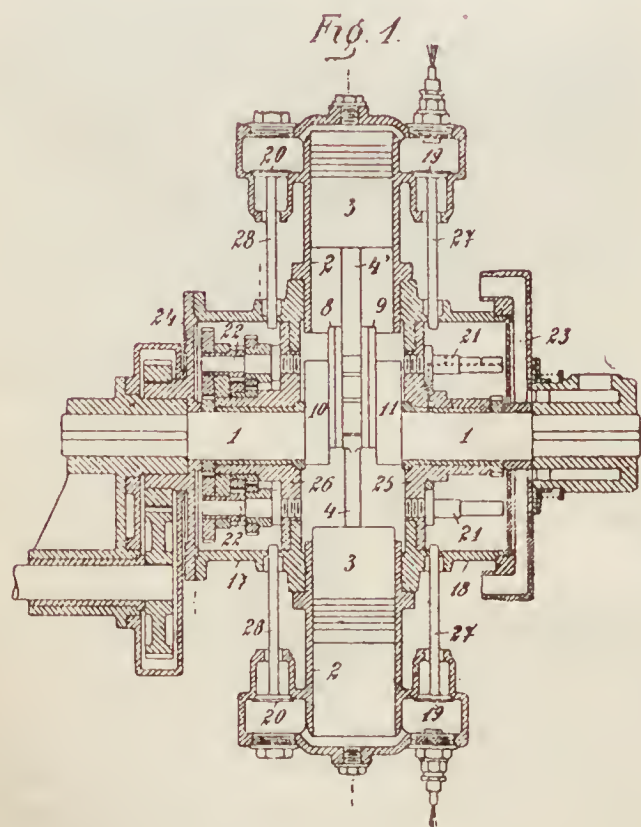
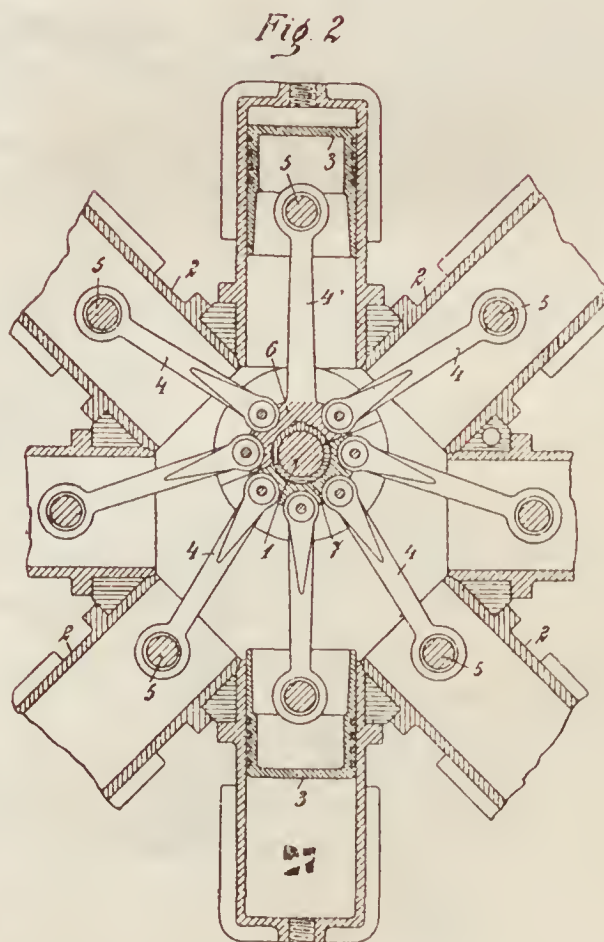
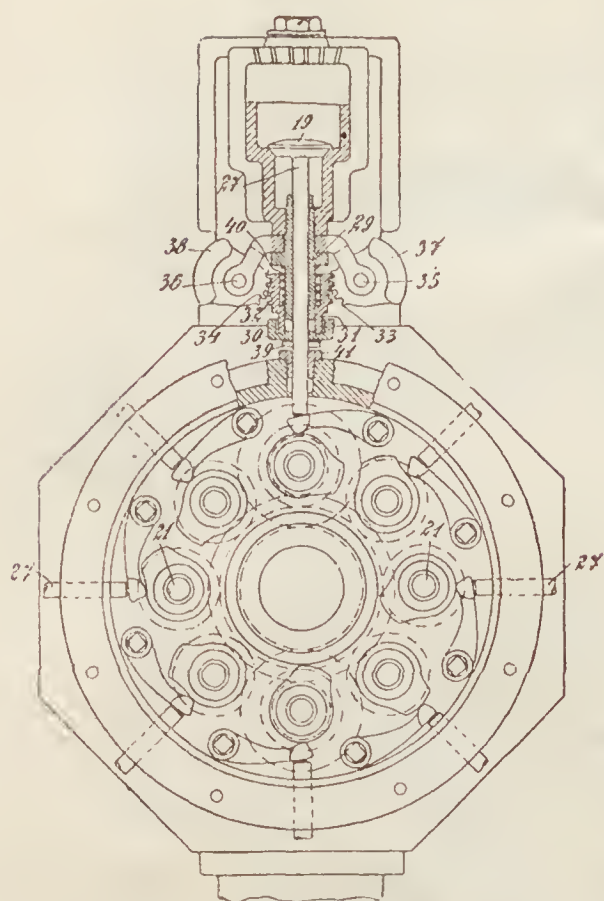
Motore Dutheil-Calmels. — Ne abbiamo già parlato nei N.ri precedenti; il modello attuale comporta 4 cilindri sempre orizzontali ed equilibrantisi perfettamente fra loro.

Motore Fiat. — È simile ad un Renault: le sue caratteristiche principali sono il facile smontaggio degli organi più delicati, l'aspirazione al lato interno dei motori, il carburatore pure e corrispondentemente all'asse. Il tipo da 50 HP dicesi pesare in ordine di marcia 75 kg.

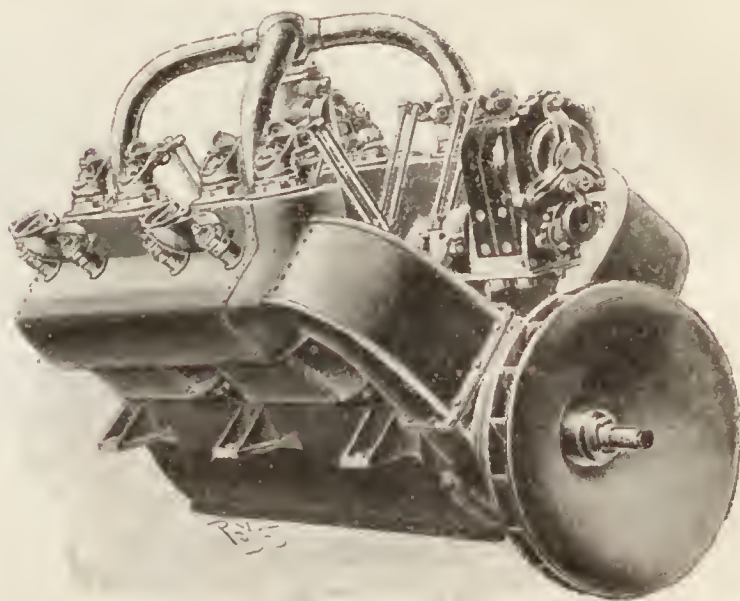
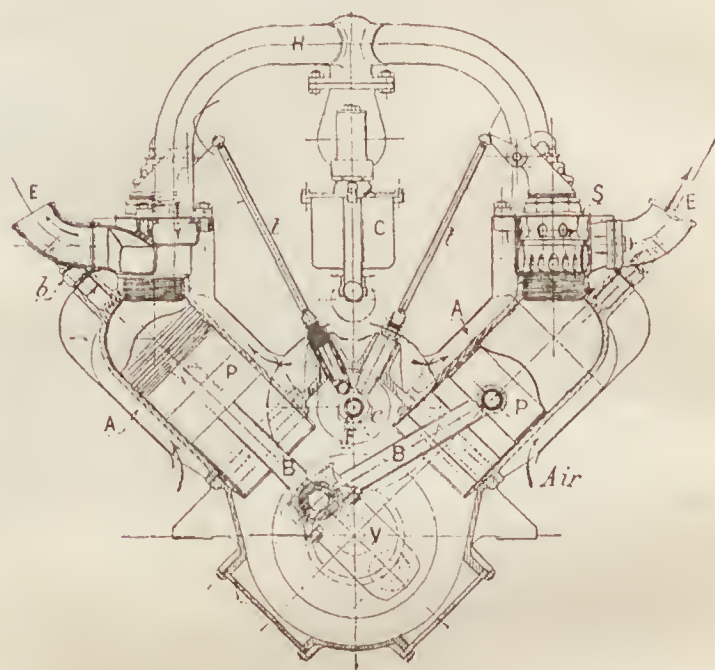
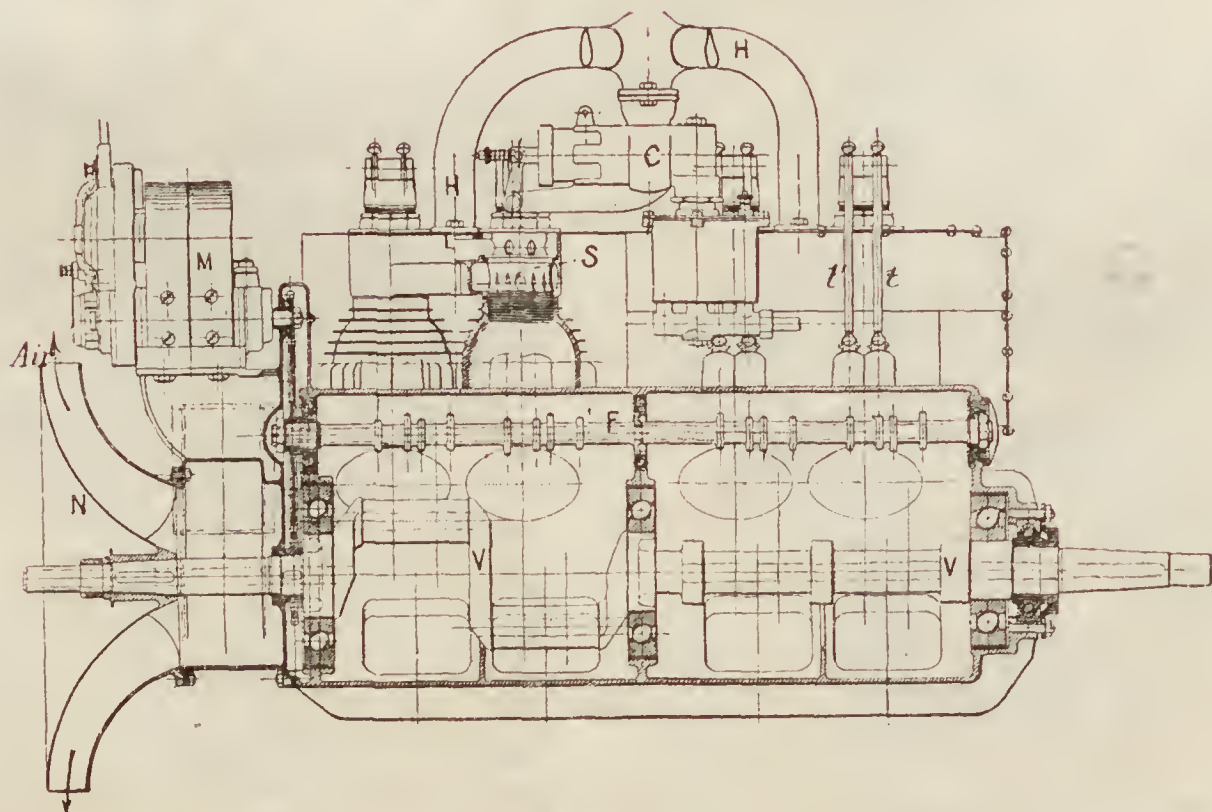
Motore E. N. V. — Le caratteristiche di questo nuovo 8 cilindi, rassomigliante ad un Antoinette, sono: alesaggio 100 mm., corsa 130 mm., numero di giri 1000, 50 HP, 150kg.

Motore *Gabron*.

Motore Gabron. — Abbiamo già fatto cenno di questo motore nei numeri precedenti,

È un gruppo di 4 cilindri, a due stantuffi, il quale in soli 150 kg. di peso sviluppa 75 HP. Le figure qui sotto ne danno i dettagli principali.

Motore Ocënásěh. — È a cilindri rotanti-valvole d'ammissione e scappamento comandati da ingranaggi e da cames. La fig. 3 mostra una camera delle valvole, e relativi organi di comando.

Motore *Ocënásěh.*

Motore *Ocënásěh.*

Motore *Ocënäsëh.*

Motore *Pipe.*

Motore Pipe. — È a raffreddamento ad aria con ventilatore il quale aspira l'aria, che penetra nella camera in alluminio avvolgente i motori a due a due di fronte, dal disotto dei motori stessi come si vede in figura (sezione trasversale) I cilindri portano nell'interno della camera delle alette verticali, alette che sono poi orizzontali sulla calotta. Per un alesaggio di 100 mm. il motore dà 70 HP in 130 kg. di peso.

Motore *Pipe.*

Motore *Pipe.*

Varie.

Il " Salone Aéronautique " di Parigi.

Nel salone dell'Aeronautica inaugurato il 24 dicembre sono stati esposti i seguenti apparati:

Aeroplani. — Riplano Voisin. Riplano Wright. 1 biplano e 3 monoplani Bleriot. Aeroplano Astra. Monoplano Tatin. Monoplano Antoinette. Monoplano « Demoiselle » di Santos-Dumont. Monoplano di Robert Esnault-Pelterie. Aeroplano Delagrange. Giroplano Breguet. Monoplano Pischoff-Koecklin. Monoplano Vignetti. Aeroplano « Avion » d'Ader.

Elicoptemi ed elicopteri. — Elicoplano di Paul Cornu. Elicoptero di Paul Cornu.

Dirigibili. — Ville de Bordeaux.

Riguardo ai motori per aeronautica si notano: Antoinette - Rep. - Renault - Farcot - Gnôme - Dutheil-Calmels - Buchet. Pipe - Fiat. di cui riportiamo i tipi esposti nella cronaca dei motori.

Alcuni nuovi tipi di aeroplani esposti al Salone d'Aeronautica a Parigi: 1 *Quadriplano* - 2 *Vignetti* - 3 *Latapie* - 4 *Sergeant* - 5 *Trochu* - 6 *Jourdain* - 7 *Bruyère-Sarazin* - 8 *Brémond* - 9 *Soc. Construz. App. Aériens* - 10 *Elicoptero Lataste.*

Regolamento della Coppa della Città di Verona.

A cominciare dall'anno 1908 il Comitato Sportivo Veronere indice una gara, per Palloni Liberi, denominata *Coppa della Città di Verona.*

Questa Gara sarà uniformata al seguente Regolamento, ohe potrà essere modificaio da ulteriori deliberazioni del Comitato promotore.

I.

La gara è per palloni liberi inferiori ai 1000 metri c., condotti da un Pilota delle Società Aeronautica Italiana.

II.

I palloni saranno divisi in due categorie, una per palloni inferiori ai 600 mc l'altra per palloni fino ai 1000 mc. I palloni iscritti alla prima, potranno partire col solo Pilota, quelli iscritti alla seconda, dovranno avere a bordo almeno un passeggiero oltre il Pilota.

III.

Una apposita Commissione composta di tre Membri eletti dal predetto Comitato giudicherà della ammissione alla Gara tenendo conto che il cubaggio dei palloni potrà avere una tolleranza del 10 $^{0}/_{0}$ sui massimi cubaggi ammessi,

Questa Commissione giudica inappellabilmente di qualunque interpretazione del Regolamento, di qualsiasi reclamo od altro che riguardi la Gara e così pure dei risultati di essa.

IV.

Il materiale aerostatico dovrà essere consegnato alla Sede del Comitato in Verona (presso il Municipio) almeno tre giorni prima dell'ora fissata per la partenza; e le iscrizioni alla Gara si chiuderanno un mese prima del giorno stabilito per la partenza, in ciascun anno.

V.

La iscrizione non è valida se non è accompagnata dalla tassa fissata in L. 100 (cento) per ciascun pallone.

Nella domanda deve essere indicato il volume dell'aerostato, il suo nome e quello del pilota partente.

Il gaz verrà somministrato gratuitamente, le altre spese saranno a carico dei concorrenti.

VI.

I premi della Gara saranno i seguenti:

I Premio – *Coppa della Città di Verona*, medaglia d'oro e diploma a quel Pilota che prenderà terra definitivamente nel punto più lontano dal luogo di partenza calcolando il percorso in linea retta e fatto coi soli mezzi di bordo.

II Premio - Medaglia d'oro e diploma.

III Premio – Medaglia d'oro e diploma.

Agli altri partenti medaglia vermeille e diploma.

VII.

La *Coppa della Città di Verona* è « Challenge » e resterà proprietà del Pilota che l'avrà vinta almeno tre volte. Essa dovrà quindi essere restituita dal detentore al Comitato entro il Dicembre dell'anno in cui è avvenuta la Gara.

VIII.

È fatto obbligo ai concorrenti di informare telegraficamente il Comitato appena avvenuto l'atteraag-

gio definitivo e di procurarsi le testimonianze e i documenti dimostrativi.

IX.

Il Comitato declina qualsiasi responsabilità circa i danni che potessero derivare dalla Gara aeronautica alle persone ed alle cose.

IL COMITATO

Presidente: SINDACO DI VERONA

Membri:

Cav. Ing. RODOLFO ANCHEBEN
GUIDO BERTANI
CARLO DOBRAWSKI
Cav. ing. GIUSEPPE MONGA
Conte OTTAVIO ORTI MANARA
NICO PICCOLI.

Nell'anno 1908 la Coppa fu vinta dal Signor Mario Borsalino.

Per l'anno 1909 la partenza è fissata il giorno 15 Marzo alle ore 15.

***

Commissari per l'anno 1909 saranno i Signori: Rodolfo cav. ing. Ancheben, Tullio cav ing. Donatelli e Giuseppe cav. ing. Monga.

Premi e Regolamenti.

Il Senato francese, come già la Camera dei Deputati, il 18 dicembre u. s. ha votato la somma di 100.000 lire destinata allo sviluppo della locomozione aerea.

***

L'*Automobile Club Vauclusien* istituisce una sezione aeronautica e fonda un premio di 500 lire per l'aviazione.

***

Il 24 dicembre u. s. M. Dufayel istituisce un premio di 10.000 lire per l'aviatore che percorrerà il tragitto Paris-Sainte Adresse. Se l'aviatore conduce un passeggero, il premio aumenta di 5000 lire. La prova sarà eseguita il 14 luglio.

***

Lo stesso giorno M. Quinton istituisce un premio per 10.000 lire.

***

La Lega Nazionale Aerea ha ricevuto un premio di 2000 lire istituito dall'industriale Dominique Soulè di Bagnères-de-Bigorre, che già sottoscrisse per la metà del premio di 10.000 lire della città di Bagnères.

***

Il Consiglio Municipale della città d'Hyères ha votato una sovvenzione di 500 lire a favore della Unione Francese Aerea.

Il conte Henry de la Vaulx è stato incaricato da una peasonalità che desidera rimanere nell'incognito, di rimettere all'Aéro Club di Francia la somma di 10.000 lire per la fondazione di un premio detto: Premio della Commissione sportiva dell'Aéro Club di Francia.

Il re del Belgio ha destinato un premio di 25.000 lire all'autore della migliore opera sulla navigazione aerea scritta nel 1909.

Riassumiamo il testo del regolamento per il *Grand Prix d'Aviation* istituito dall'Aéro Club belga.

Art. 1. — L'Aéro Club belga istituisce un *Grand Prix d'Aviation* di 20.000 lire.

Art. 2. — La gara avrà luogo dal 1° agosto al 31 luglio 1908: il premio sarà destinato all'aviatore che avrà percorso una distanza minima di 25 km.

Art. 3 — Saranno ammessi alla gara apparecchi più pesanti dell'aria.

Art. 4. — Gli apparecchi dovranno essere di costruzione belga.

Art. 5. — Il volo deve essere eseguito in un rettangolo di 1000 m. di lunghezza su 400 m. di larghezza.

Art. 6. — Le prove avranno luogo dalle 10 ant. al tramonto.

Art. 7. — L'A. C. mette a disposizione degli aviatori un terreno per le prove.

Art. 8. — L'A. C. non si rende responsabile dei possibili accidenti che potessero accadere.

Art. 9. — L'A. C. si riserva la facoltà di stabilire l'ordine del lancio qualora parecchi concorrenti sono inscritti per uno stesso giorno e nella stessa pista.

Art. 10. — Sono esclusi dalla gara gli aviatori che non abbiano percorso almeno 3 km.

***

Diamo il riassunto del regolamento per il *Prix dell'Hauteur,* parimenti istituito dall'Aéro Club belga.

Il premio di 500 lire è riservato all'aviatore che volerà almeno a 30 m. d'altezza. Sono ammesse alla gara, macchine più pesanti dell'aria.

***

La Commissione d'aviazione dell'Aéro Club di Francia ha stabilito il regolamento per un premio destinato ai costruttori di motori per aviazione. Il primo premio è di lire 500 ed il secondo di lire 200.

Nuove Società per l'aeronautica.

A Barcellona s'è fondata, sotto la presidenza dell'astronomo Gomas y Solas, la Società aeronautica « *Associación de locomoción aerea* ».

***

Col capitale di 250.000 lire di cui gran parte elargito dal re Leopoldo, s'è costituita a Bruxelles la « *Société Aéronatique Meudon Belge* ».

Fédération Aéronautique Internationale.

Conférence extraordinaire

tenue à Londres le 11 e 12 Janvier du 1909

Le Bureau se réunit à l'Hôtel Ritz à 10 heures 30 lundi, 11 Janvier. Présents: MM. Wallace, Comte de La Vaulx, Prof. Busley, F. Jacobs. En l'absence du Président, Prince Roland Bonaparte, M. Wallace est élu président de la Conférence. En l'absence du Secrétaire général, M. Besançon, M. J. H. Ledeboer est nommé Secrétaire de la Conférence.

La Conférence se réunit à l'Hôtel Ritz l'après-midi à 2 heures 30. Pendant la discussion de deux premiers ordres du jour M. le Comte de la Vaulx accepte la présidence. La séance est levée à 6 heures 10.

Le 12 Janvier la Conférence, siège à l'Automobile-Club sous la présidence de M. Wallace. La séance est ouverte à 10 heures 30 et est levée à 5 heures 15 de l'après-midi.

LISTE DES DÉLÉGUÉS.

France (12 voix):

Comte de La Vaulx
Comte de Castillon de Saint-Victor
Capt. Ferber
P. Gasnier
E. Zens
P. Rousseau

Allemagne (12 voix):

Prof. Busley
Lt. Col. Moedebeck
Cap. Hildebrandt
Dr. Stade
Eschenbach
Wurmbach
Herrmann
Clouth
Manns
Schütze
Oestereich

Grande Bretagne (10 voix:

E. Bucknall
Vice-Admiral Sir Charles Campbell
Col. J. E. Capper
M. Dale
Prof. A. K. Huntington
V. Ker-Seymer
C. F. Pollock
Hon. C. S. Rolls
Viscount Royston
J. T. C. Moore-Brabazon

Belgique (9 voix):

F. Jacobs
Baron Guy van Zuylen
A. de la Hault

Etats Unis (3 voix):

R. Wallace, K. C.

Espagne (5 voix):

Col. Vives y Vich
Cap. Kindelan.

Suisse (1 voix):

Col. Schaeck.

***

1. Le Bureau prie la Conférence de lui donner pouvoir d'obtenir des renseignements supplémentaires au sujet de la position exacte de l'Aéro Club d'Odessa avant de ratifier son admission définitive. (Adopté à l'unanimité).

2. « La Conférence Internationale réunie pour décider au sujet de la Coupe Gordon-Bennett;

apres avoir pris connaissance du procès verbal d'homologation de l'Aéro-Club d'Allemagne classant le Colonel Schaeck premier en s'appuyant exclusivement sur un point de droit juridique;

considérant les dfférents ordres du jour qui on été déposés, les uns tendant à l'annulation de l'épreuve, les autres voulant attribuer la première place à monsieur John Dunville en mettant hors de course le Colonel Schaeck;

Regrette que l'interprétation obligatoire des règlements ne puisse pas donner force de rétro-activité à la decision du 27 Mai 1908;

regrette également, après la proposition dans un parfait esprit sportif de l'Aéro-Club d'Angleterre, d'avoir constaté que le Colonel Schaeck ait émis une opinion par laquelle il se ralliait à l'attribution du premier prix au concurrent qui réclamait contre lui, demandant seulement d'être classé et acceptant de partager avec Monsieur Jhon Dunville la somme de 12,500 francs;

déplore cette attitude, approuve le classement de l'Aéro-Club Allemand, et passe a l'ordre du jour ».

(Ordre du jour proposé par l'Aéro Club de France, et adopté après vote par 38 voix contre 13. *Pour:* France 12, Allemagne 12, Belgique 9, Espagne 5; *Contre:* Angleterre 10, Etats Unis 3. La Suisse, 1, s'abstient. (La Suède, l'Autriche et l'Italie ne sont pas représentés).

3. Modification de l'article 15 des Statuts comme suit:

« Chaque pays représenté à la Conférence aura droit suivant son importance et son degré d'activité aéronautique à un certaine nombre de voix qui sera décidé en même temps que sera votée son admission définitive. Ce nombre ne pourra jamais dépasser pour un pays, ses colonies, ou dépendances, au total 36 voix, ou le quart des voix représentées à la F. A. I.

Elles seront attribuées par tiers aux trois branches de l'aéronatique:

1. Aérostats libres;
2. Aérostats dirigeables;
3. Appareils d'aviation.

La proportionnalité s'établira pour chaque pays;

1. pour les aérostats libres en raison du gaz employé par les Clubs de la Fédération ou leurs membres, soit une voix par 25,000 métres cubes;

2. pour les aérostats dirigeables en raison du poids utile emporté; ces dirigeables devant avoir convert au moins x km. durant l'année;

3. pour les appareils d'aviation en raison du nombre d'appareils en usage, c'est à dire, ayant effectué un vol contrôlé de x km. durant l'année.

Le *quorum* permettant d'établir la proportionnalité dans les deux catégories, dirigeables et aviation, sera déterminé en divisant par 12 le chiffre le plus fort atteint durant l'exercice dans ces catégories respectives par chacun des pays fédérés.

Il est toutefois entendu que quacun des pays de par le fait de son admission dans la F. A. I. aura droit à une voix dans chacune des eatégories.

Art. 15 bis:

Lorsqu' il y aura lieu de voter en séance plénière de la F. A. I. sur une question regardant particulièrement l'une des trois branches de l'aéronautique, le Bureau fera procéder au vote en se basant sur le nombre de voix attribuées à chaque pays dans la branche aéronautique faisant l'objet de la délibération.

Art. 15 ter:

La quantité x est fixée pour les dirigeables à 20 km. en circuit fermé: pour les aéroplanes à 1 km. en ligne droite.

(Ordre du jour proposé par l'Aéro-Club de Belgique et adopté a l'unanimité).

La présente modification s'appliquera à l'exercise en cours ».

4. « La F. A. I. décide que chaque Aéro-Club affilié à la F. A. I. est libre d'agir dans son pays et peut s'allier ou s'arranger avec tout autre élément mais en maintenant avant tout et dans toute son intégralité l'articles 1 des Statuts en ce qui concerne le paragraphe II ainsi conçu:

« Il n'est reconnu pour chaque pays qu'un seul pouvoir sportif ».

Ordre du jour proposé par l'Aéro Club de Etats Unis et adopté après vote par 40 voix contre 12; *Pour:* Allemagne 12, Angleterre 10, Belgique 9, Espagne 5, Etats Unis 3, Suisse 1; *Contre:* France 12. (La Suède, l'Autriche et l' Italie ne son pas représentés).

La Conférence de la F. A. I. considérant les raison spéciales qui ont guidé la France dans ses arrangements particuliers et après avoire entendu ses déclaration, lui accord sa confiance, et passe à l'ordre du jour ».

(Ordre du jour proposé par l'Aéro-Club de Belgique et adopté après vote par 40 contre 12, la répartition des voix étant la même que pour l'ordre du jour précédant).

5. Les règlements généraux des épreuves de ballons dirigeables et d'aviation élaborés par l'Aéro-Club de France et proposés par lui sont adoptés provisoirement, jusq'à la prochaine Conférence. Une commission, comprenant MM. le Comte de La Vaulx, Col. Moedebeck, Prof. Huntington, et Fernand Jacobs, est chargée d'étudier les règlements, et de présenter son rapport à la prochaine Conférence.

6. Les conditions générales de la Coupe Gordon-Bennelt d'aviation élaborées et proposées par l'Aéro-Club de France sont adoptées à l'umanité.

Pour l'épreuve de 1909 la Conférence arrête les conditions particulières suivantes:

« L'épreuve aura lieu sur un circuit, ne possédant aucun angle rentrant, de 5 a 10 km. de périmètre; la distance totale que devrà parcourir un concurrent étant 20 kms. au minimum du poteau de contrôle de départ jusqu'au poteau de contrôle d'arrivée. Les escales sont permises ».

(Adopté à l'unanimité).

7 L'étude du rapport de la Commission de revision des Statuts est renvoyée à la prochaine Conférence.

8. L'Aéro-Club des Etats Unis propose à la Conference de la F. A. I. d'établir une Commission chargée de conférer avec les differents Gouvernements sur les questions du droit international, du droit privé et du droit de l'Etat, au sujet, par exemple, de la police et des communications, par rapport à la navigation aérienne; cette Commission comprendra 3 représentants de chaque Club affilié, soit un représentant militaire, un représentant de la marine, et un juriste ».

(La résolution est adoptée à l'unanimité).

9. La Fédération approuve en principe la création d'un prix de 1,200,000 francs affecté à la locomotion aérienne, par le plus léger que l'air, c'est à dire, aux aérostats dirigeables, et au plus lourd que l'air, c'est à dire, aux appareils d'aviation; proposition de l'Aéro-Club de Belgique.

10. Sur la proposition de l'Aéro-Club Suisse la clôture des inscriptions pour la course aéronautique Gordon-Bennett 1909 est retardée jusq'au 15 Mars.

11. La Conférence autorise l Aéro-Club Suisse de proposer à la Società Aeronautica Italiana le déplacement de la prochaine Conference statutaire de la F. A. I., fixée pour Milan au mois d'Octobre, en Suisse à l'occasion de la course d'aérostats Gordon-Bennett.

La Conférence adresse le télégramme suivant à M. James Gordon-Bennett:

« La Conférence Internationale réunie à Londres
« adresse ses remerciements les plus chaleureux à
« M. James Gordon-Bennett pour la création de la
« Coupe Internationale d'Aviation ».

Le Lieut-Col, Moedebeck adresse, au nom de la Conférence, ses remerciements an Président pour la façon dont il a dirigé les débats.

Le Président de Séances
Vice-Président de la F. A. I.
M. WALLACE.

Le Sécrétaire
de la Conférence
J. H. LEDEBOER.

Cronaca Scientifica

L'elica aerea. — *(Cont. v. n.° 11 - 1908).*

4. — Piccola elica di m. 0,30, due ali (fig. 7 e 8), esperimentata a Koutchino in un tubo del diametro di m. 1,20 e lunghezza m. 15; ali inclinate a 6°, rotazione a punto fisso. Senza corrente aerea risulta

$$a = 0{,}005 \qquad b = 0{,}05 \qquad C = 0{,}33 \qquad V = 24$$

$$\frac{V}{a} = 4{,}800 \quad \frac{V}{C} = 76 \quad \frac{C}{b} = 6{,}6$$

K si è abbassato a 0,24, ma è da avvertire che visto lo spazio ristretto attorno all'elica, han dovuto per forza prodursi dei moti vorticosi e quindi le pale lavoravano sempre nella stessa massa d'aria,

Se le ali d'un' elica non si influenzano a punto fisso, *a fortiori* non si influenzeranno in marcia, perchè allora (fig. 9) esse si spostano parallelamente

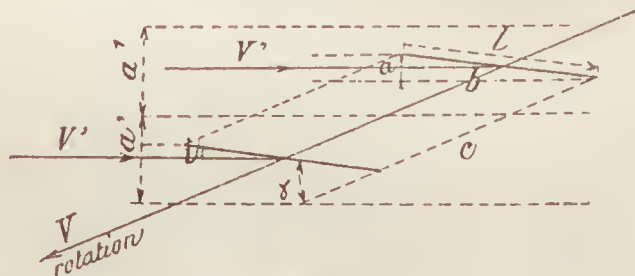



Fig. 9.

a sè medesime; ciascuna agisce in una zona di larghezza $a' > a$, proiezione dell'ala.

Il numero delle pale per avere $K = 1$, è, essendo d' il diametro medio dell'elica:

$$n = \frac{n\, d'}{a' \operatorname{sen}(\gamma - i)}$$

prendendo poi n uguale al numero pari inferiore prossimo alla cifra trovata.

Talvolta succede che vi sia interesse ad aumentare il numero delle ali d'un'elica anche quando esse si recano pregiudizio tra loro. Suppongasi pari il numero delle ali (fig. 10), se a è la trazione ottenuta con due, si avrà qualcosa di meno di $2\,a$ con quattro ali, un massimo con un certo numero di pale, in seguito l'effetto totale diminuisce ed arriva a zero, al limite.

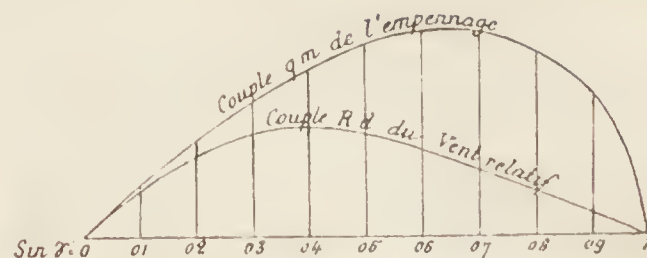



Fig. 10.

L'esperienza soltanto può, per ogni tipo d'elica, dare la curva A.

Sia un elicoptero con 300 kg. di peso e quattro ali lavoranti a $K = 1$; mettendo otto ali e 20 kg. in più K si riduca a 0,70. Nel primo caso il lavoro di sostentazione è

$$\sqrt{\frac{300^3}{4 \times 1}} = 2{,}600$$

e nel secondo

$$\sqrt{\frac{320^3}{8 \times 0{,}7}} = 2{,}400$$

il che indica che vi sarebbe vantaggio ad adottare otto ali.

Identicamente per le eliche di trazione; d'altronde un aumento di superficie dovuto ad aumento delle pale, permette una riduzione nel diametro e quindi nel peso: si tratta ancora d'una relazione da determinarsi colla pratica.

Prima non è stato tenuto conto della declinazione θ (fig, 11) di R, risultante delle reazioni, la quale θ

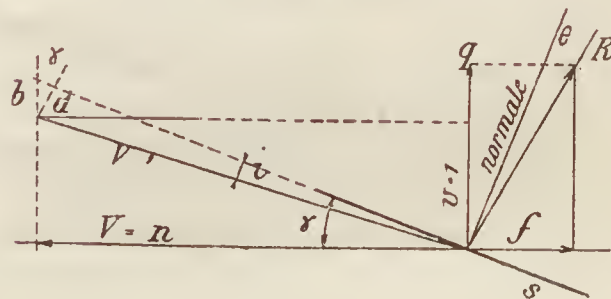



Fig. 11.

può divenire non trascurabile quando l' incidenza è debole. Però θ diminuisce q ed aumenta f e quindi l'effetto utile $\frac{q\,v}{f\,V}$ è ridotto.

Come valore *ipotetico* si può tenere

$$\theta = \frac{90^\circ}{4\,i + 1} \qquad (\alpha)$$

e questa eguaglianza fisserebbe l'angolo i *optimum* col quale si potrebbe fare lavorare un elemento d'ala, si ponga

$$v = 1 \qquad V = n$$

$$n \text{ minimo} = \frac{1}{tg\,\gamma}$$

$$i = o$$

Il per cento arriverebbe allora a 100 % se R fosse sulla normale; ma in tal caso $\theta = 90^\circ$ ed R si confonde con S. Si ha:

$$\operatorname{sen} i' = \frac{a}{\sqrt{n^2+1}} \quad a = b\cos\gamma \quad b = tg\gamma\, n - 1$$

donde

$$\operatorname{sen} i' = \frac{\cos\gamma\,(tg\gamma\, n - 1)}{\sqrt{n^2+1}} \qquad (1)$$

ma sen i' è piccolo e si può sostituirlo coll'arco ponendo

$$i = \frac{\operatorname{sen} i'}{0{,}0174} \qquad (2)$$

con $R = 1$, risulta:

$q = \cos(\gamma+\theta)$ $\qquad f = \operatorname{sen}(\gamma+\theta)$

T_u lavoro di propulsione $= \cos(\gamma+\theta) \times 1$

T_m » sull'albero $= \operatorname{sen}(\gamma+\theta) \times n$

$$\text{effetto utile} = \frac{1}{n\, tg(\gamma+\theta)}$$

Dalle 1) e 2) si ottiene

$$i = \frac{\cos\gamma\,.\,(tg\gamma\, n - 1)}{0{,}0174\sqrt{n^2+1}} \qquad (3)$$

Dalla α) e 3) deriva:

$$\gamma + \theta = \gamma + \frac{90}{4\left\{\frac{\cos\gamma\,(tg\gamma\, n - 1)}{0{,}0174\sqrt{n^2+1}}\right\} + 1}$$

donde

$$\frac{T_u}{T_m}\ (\text{effetto utile teorico}) =$$

$$= \frac{1}{n\, tg\left\{\gamma + \frac{90}{4\left[\frac{\cos\gamma\,(tg\gamma\, n - 1)}{0{,}0174\sqrt{n^2-1}}\right] + 1}\right\}}$$

Se per es. si ha $\gamma = 30^\circ$, si troverà il massimo d'effetto utile per $n = 2$; i è allora di $3^\circ\, 30'$ e l'effetto utile è di 0,75: dunque non può essere $i < 4^\circ$ circa.

In un elica le cui ali sono a superficie sghemba, l'incidenza cresce dalla periferia verso il centro fino ad un certo punto, per finire a zero all'asse; se si ha zero alla periferia, si ha zero dovunque.

Con 4° d'incidenza alla periferia, risulta $i = 6^\circ$ al centro d'azione delle pale: del resto più γ è forte più i aumenta rapidamente.

Avendo calcolato R, q, f, per ogni elemento d'ala tenendo conto di θ, riducendo tutta l'ala al suo centro d'azione, il risultato per un'ala a superficie sghemba è quasi lo stesso che prendendo R normale all'elemento in quel punto.

Se l'incidenza è la medesima dappertutto, allora si terrà conto di θ; ma è da osservare che con $i = 9^\circ - 10^\circ$ θ è trascurabile.

Si desidera talvolta sapere che velocità un'elica qualsiasi imprimerà ad un dirigibile, la cui resistenza sia Kv^2, supposto che si voglia utilizzare un motore capace di fornire al massimo N cav. ed n giri all'albero dell'elica.

La fig. 12 mostra un'elica in lamina d'acciaio, a

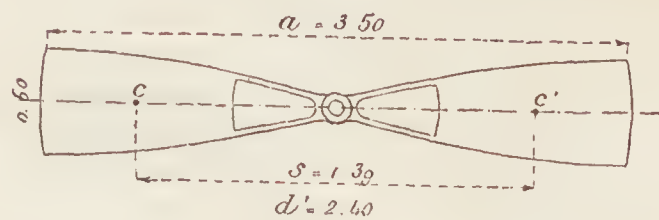



Fig. 12.

curvatura conveniente $\frac{1}{?}$ la resistenza del dirigibile è 2,60 v^2; diametro dell'elica m. 3,50; area dell'elica S = mq. 1.39. — Il motore è da 35 cav e fornisce 1000 giri, 400 all'albero dell'elica.

Si dispone dunque di

35 cav. × 75 kgm.	=	2325 kgm.
deducendo per la trasmissione	=	325 »
restano disponibili		2000 kgm.

Diametro medio dell'elica, m. 2,40.

Circonferenza media, m. 7,54; il passo essendo di m. 2,75, si ha nei centri d'azione

$$tg\gamma = \frac{7{,}54}{2{,}75} = 0{,}36$$

$$\operatorname{sen}\gamma = 0{,}34$$

$$\cos\gamma = 0{,}90$$

Se l'elica desse 400 giri, si avrebbe (fig. 11):

$$V = 7{,}54 \times \frac{400}{60''} = 50 \text{ m.}$$

e, come sforzo,

$$\frac{2000 \text{ kgm.}}{50 \text{ m.}} = 40 \text{ kg.}$$

Ciò dà lo sforzo massimo del motore a 1000 giri circa e numero di giri più piccolo: quindi si tratta approssimativamente d'una costante, e perciò è una delle basi del calcolo.

Sono incognite le velocità v e V e l'incidenza che dipende dal rapporto $\frac{v}{V}$.

Si può porre senz'altro

$$R = 0{,}09\, S\,(V^2 + v^2)\, f(i)$$

$$0{,}09\, S = 0{,}09 \times 1{,}39 = 0{,}125$$

$$R = 0{,}125\,(V^2 + v\,)\, f(i)$$

e siccome γ è dato,

$$q = 0{,}115\,(V^2 + v^2)\, f(i)$$

$$f = 0{,}041\,(V^2 + v^2)\, f(i)$$

Si ricava la funzione di i dal rapporto $\frac{v}{V}$ e dal diagramma dei valori R relativi alla superficie concava Bisogna stabilire in conseguenza tale diagramma, intermedio tra quello d'una superficie arcuata ad $\frac{1}{12}$ di Lilienthal e quello d'un piano, perchè l'ala

ha la curvatura di $\frac{1}{15}$. La fig. 13 indica qual'è il diagramma.

Se si suppone $i = 6^0$ (fig. 17), si avrà per effetto utile $\frac{b\,c}{a\,c} = 0{,}75$; deducendo 0,05 per la resistenza passiva, rimane 0,70.

Dati quindi 2000 kgm. per la rotazione, in trazione risultano

$$2000 \times 0{,}70 = 1400 \text{ kgm.}$$

ed allora

$$2{,}60\, v^2 = 1400 \text{ kgm.}$$

donde

$$v = \sqrt[2]{\frac{1400}{2{,}60}} = \text{m. } 8{,}10$$

Ma per $i = 6^0$ si ha $f(i) = 0{,}42$; se si fa $v = 1$ risulta

$$V = \frac{1}{tg\,(\gamma - i)}$$

$$V = 3{,}80$$

e quindi

$$q = 0{,}115\ (1 + 3{,}80^2) \times 0{,}42 = 0{,}77$$

cioè come trazione $0{,}77\, v^2$, mentre l'aerostato resiste con $2{,}60\, v^2$.

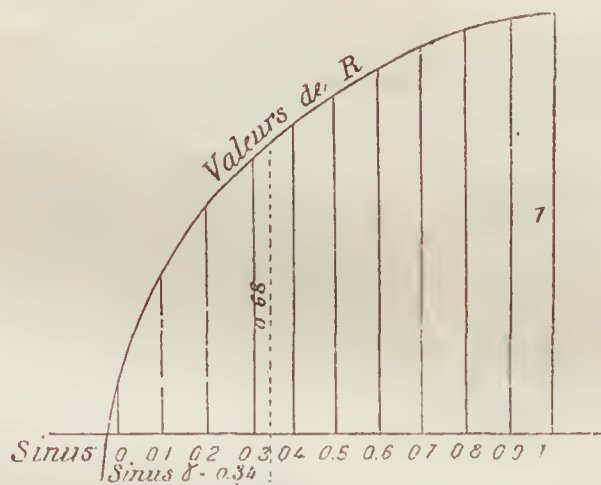



Fig. 13.

È chiaro che l'elica in questione è incapace di dare per velocità m. 8,10, che il motore potrebbe fornire con un'elica migliore. Si osservi quale velocità si può ottenere.

Bisogna determinare la funzione di i con il rapporto $\frac{v}{V}$; ponendo (fig 14) $V = 1$ e portando successivamente $v = 0{,}10$ $0{,}20$ $0{,}30$ etc., si ottengono le incidenze corrispondenti, le cui funzioni si hanno nel diagramma fig. 13.

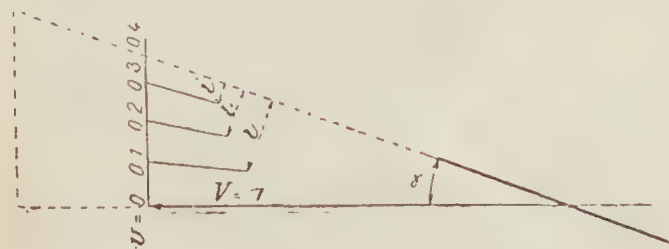



Fig. 14.

Del resto si può determinare sen i con il calcolo, perchè (fig. 15),

$$\text{sen } i = \frac{a\,b}{\sqrt{1 + \left(\frac{v}{V}\right)^2}} \qquad a\,b = C\,a \cos \gamma\,.$$

$$C\,a = tg\,\gamma - \frac{v}{V}$$

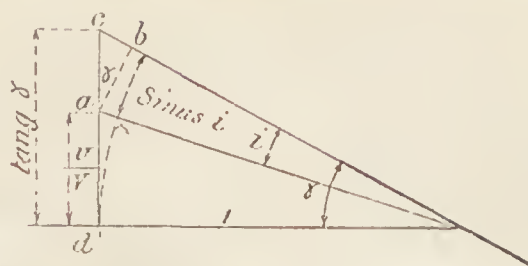



Fig. 15.

$$\text{sen } i = \frac{\left(tg\,\gamma\, V - \frac{v}{V}\right) . \cos \gamma}{\sqrt{1 + \left(\frac{v}{V}\right)^2}}$$

$$i = 0 \quad \text{per} \quad v = 0{,}36$$

Ma dalla fig. 13

$$R = 0 \quad \text{per} \quad v = 0{,}40$$

e considerando la fig. 14 e 13

$$\text{sen } \gamma = 0{,}34 \quad \text{e} \quad f(i) = 0.68 \quad \text{per} \quad v = 0$$

Se (fig. 16) si portano i valori $\frac{v}{V}$ e $f(i)$, questi ultimi ricavati dalla fig. 13, si ha la curva A della $f(i)$, che è quasi una parabola, cosicchè si può scrivere semplicemente

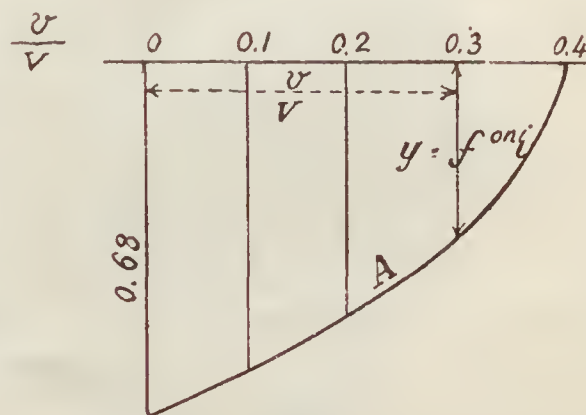



Fig. 16.

$$y = f(i) = \sqrt{0{,}40 - \frac{v}{V}}$$

Per eliche con ali senza concavità, è lecito assumere

$$f(i) = \sqrt{\text{sen } \gamma \left(1 - \frac{v}{V\,tg\,\gamma}\right)}$$

e con i compreso tra 0^0 e 45^0

$$f(i) = 1{,}08 \sqrt{\text{sen } i}$$

però sempre per ali piatte.

Poichè $f = 40$ kg., (fig. 17) si scrive

$$q = \frac{40}{tg\,\gamma} = \frac{40}{0\,36} = 111 \text{ kg.}$$

e

$$111 \text{ kg.} = 2{,}60\, v^2$$

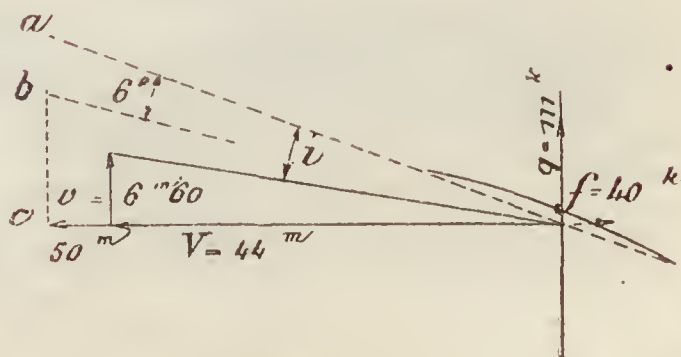



Fig. 17.

da cui

$$v = \sqrt{\frac{111}{2,60}} = \text{m. } 6,50$$

invece di v = m. 8,10.

Ancora:

$$q = 0,115 \,(V^2 + v^2) \sqrt{0,40 - \frac{v}{V}} = 2,60\, v^2$$

$$0,115 \left(\frac{V^2}{v^2} + 1\right) \sqrt{0,40 - \frac{v}{V}} = 2,60$$

e ponendo $\frac{V}{v} = x$,

$$(x^2 + 1) \sqrt{0.40 - \frac{1}{x}} = 22,50$$

Per tentativi è $x = 6,65$ e quindi

$$V = 6.65 \times 6,50 = \text{m. } 43$$

Numero di giri dell'elica:

$$\frac{43 \times 60''}{7,50} = 340$$

Numero di giri del motore:

$$340 \times 2,50 = 860$$

$$N = 35 \text{ cav.} \times \frac{860}{100} = 30 \text{ cav.}$$

Troppo grande il passo dell'elica.

Lavoro di trazione: $111 \times 6,50 = 722$ kgm.

» » rotazione: $40 \times 43 = 1720$ kgm.

» del motore: $30 \times 75 = 2250$ kgm.

Effetto utile dell'elica: $\frac{722}{1720} = 41,5\,\%$

Effetto totale: $\frac{722}{2250} = 32\,\%$

Tutti questi fatti concordano colla pratica.

(Continua).

Rilievo fototopografico di un tratto di km. 50 del corso del Tevere. — La fototopografia che in Italia viene da tempo coltivata con somma cura dalla Sezione fotografica della Brigata specialisti del Genio per iniziativa del Maggiore Moris è di cui una recente pubbilcazione [1]) fatta dalla « Rivista d'Artiglieria e Genio » dà una efficace dimostrazione della profondità ed estensione degli studi e lavori in merito fatti in Italia; è entrata ora in una fase di grande vitalità, se non fosse altro dal lato teorico, dove l'intelligenza e la fantasia possono spaziare in un vasto campo di calcoli e soluzioni del problema, in apparenza molto semplice: « fare dall'alto una fotografia, che dia un'immagine perfettamente simile a quella del terreno, ed unire parecchie di queste immagini fra loro in modo da avere una vera e propria carta topografica, colla caratteristica però di riprodurre, diremo così, il ritratto del terreno, anzichè rappresentare la natura di questo con un insieme di freddi segni convenzionali ».

Ma se la teoria è vasta, non meno vasta, e ben più difficile ancora, è la tecnica dell'operare, che varia di volta in volta a seconda che la località da rilevarsi è dominata o no dai venti, dalle nebbie; a seconda che presenta vie fluviali, strade ordinarie o ferrate di rifornimento, oppure ne è sprovvista; così bisogna caso per caso tener presenti le diverse circostanze di lavoro, ragione per cui ritengo opportuno far cenno di un rilievo di pratica utilità eseguito dalla nostra Sezione Fotografica della Brigata Spe-

[1]) Fototopografia e fotogrammetria aerea — Nuovo metodo pel rilevamento topografico di estese zone di terreno — Ing. Attilio Ranza tenente del genio.

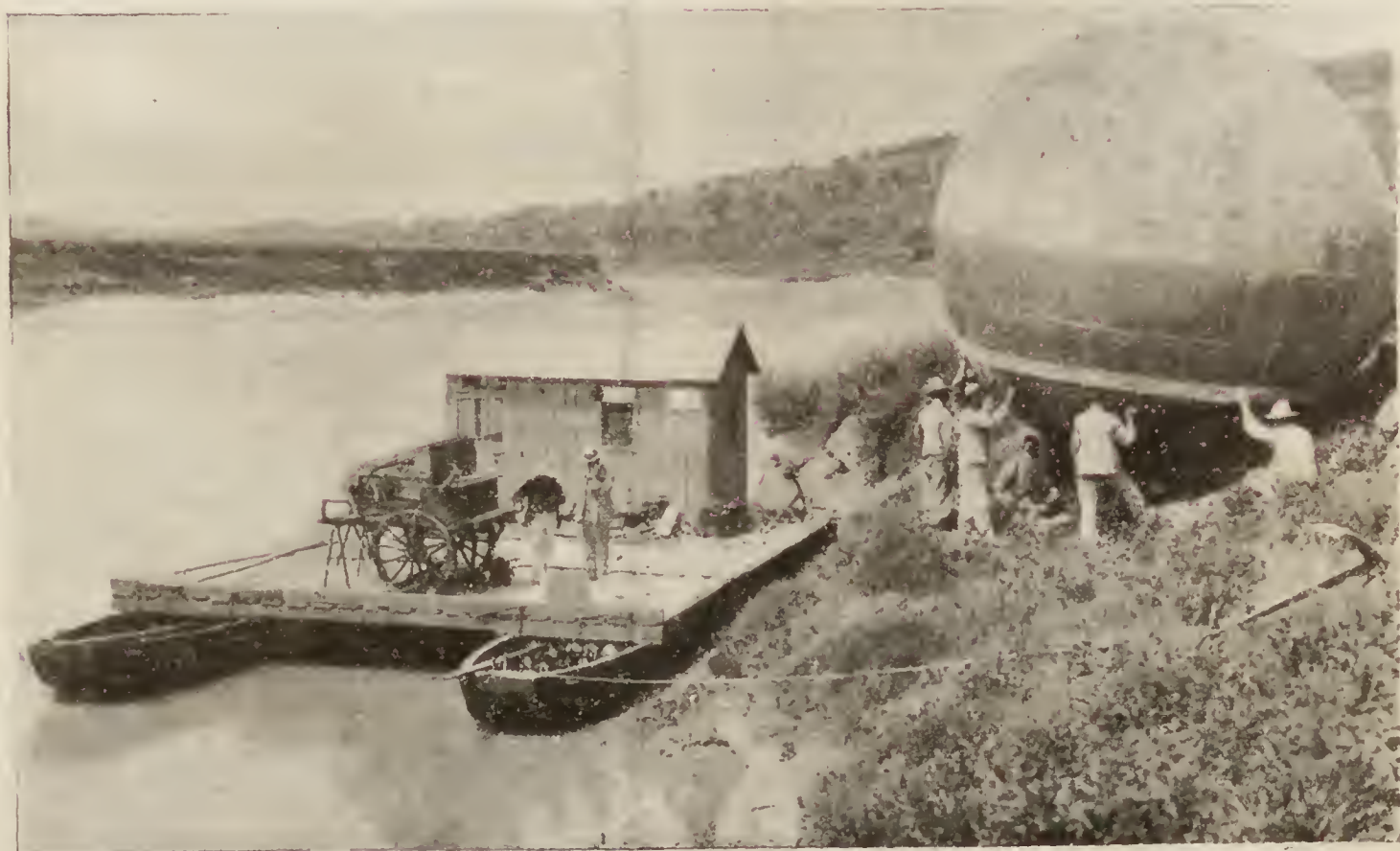



Fig. 1. — All'ormeggio dopo il gonfiamento del pallone.

Fig. 4ª — Esemplare del collegamento di due stazioni consecutive, alla confluenza del torrente Farfa col Tevere.

Rappresentazione in fotoincisione alla scala di 1 : 3750 di fotografie eseguite alla scala di 1 : 3500.

cialisti del Genio che più d'*ogni* altro Ente o privato, per l'affinità che ha coi due servizi, fotografico ed areostatico, deve occuparsi di tal genere di rilievi.

Tralascio di parlare di rilievi fatti negli scorsi anni, che, per essere vicini a Roma, considero come esperimenti; piuttosto accennerò al rilievo fatto ultimamente di 50 km. del corso del Tevere per il Genio Civile, lavoro che se non altro ha la prerogativa di essere primo in Italia.

Il Genio Civile stava eseguendo il progetto di navigazione del Tevere dal mare ad Orte, e già aveva rilevato cogli ordinari metodi il tratto Roma-Ponte del Grillo, quando la Sezione accettò di fare il tratto che dal Ponte del Grillo va a monte di Stimigliano.

Dopo una ricognizione preliminare del terreno per studiare le strade, le località che avrebbero potuto servire da basi intermedie di lavoro e di rifornimento. la natura delle sponde e la navigabilità del fiume, si riconobbe come mancando il Tevere in quel tratto di una buona via alzata atta al traino del carreggio, convenisse percorrere la via fluviale;

S' intuì subito come sarebbe convenuto caricare tutto il materiale di lavoro e di rifornimento su barche, rimorchiarlo e sbarcarlo a monte di Stimigliano, formare una specie di pontone, sul quale impiantare la stazione fotoareostatica galleggiante e discendere lungo il Tevere di mezzo chilometro in mezzo chilometro circa, ormeggiare all'una o all'altra riva a seconda della direzione del vento, oppure ancorarsi in mezzo al fiume, quando le rive fossero difficili, innalzare il pallon ecolla macchina, e fare la fotografia.

Si caricò tutto il materiale areostatico e fotografico sopra due barconi dei pontieri, allogando cioè 100 cilindri Fenix (contenenti ciascuno 3 m.³ d'idrogeno) sul fondo delle barche, di fianco a questi tutto il materiale, tavole e travicelle necessarie alla formazione dell'impalcata; sui bordi si misero dei tavolati, che non erano altro che le fiancate di un casotto antimalarico, e sopra il tavolato si dispose il carro manovra a due ruote. I due barconi, una volta carichi, si accoppiarono con travicelli per la navigazione ascendente. Un barchetto di sicurezza poi doveva seguire il treno.

Il personale, che prese posto nelle barche, era piuttosto numeroso, poichè per un primo lavoro v'intervenne tutto il personale della Sezione, ma la squadra effettiva di lavoro venne costituita da dodici uomini al comando del Tenente De Benedetti,

Dopo tre giornate di navigazione, rimorchiati da un autoscafo del Genio Civile, si giunse a monte di Stimigliano, dove si ormeggiò, e sbarcò a terra tutto il materiale, per formare subito dopo la portiera o pontone, sul quale prese posto il carro manovra ed il casotto antimalarica, che doveva servire da camera oscura di giorno durante il lavoro, e da dormitorio di notte.

Fig. 2. — Palloncino attaccato al cavo e pronto per la salita.

Per sollevare la macchina s'impiegò un palloncino in seta verniciata, della cubatura di m.³ 65, autodeformatore, cioè atto a consentire una pressione interna snfficiente per impedir quella peggior causa d'instabilità, che è la sacca o conca d' aria, che si forma sulla superficie dell'areostato, a motivo della azione del vento. Il pallone era frenato da un cavo, formato da due legnoli di fili d'acciaio, debitamente rivestiti per costituire i due conduttori che dovevano servire per lo scatto elettrico della macchina fotografica Questa era costituita da una camera in legno per lastre del formato 21 × 21, munita di obbiettivo

Zeiss, di fuoco 150 mm., della serie f: 9, appunto per avere un grande angolo abbracciato compatibilmente con una buona luminosità.

L'otturatore centrale a ghigliottina era mosso dall'ancora di un'elettrocalamita a mezzo della corrente elettrica proveniente da una batteria di pile a secco allocata sul carro di manovra. La macchina poi era collocata al centro di un triangolo in legno sospeso al pallone a mezzo di tre fili d'acciaio di 10 m. di lunghezza, per ottenere un'oscillazione pendolare piuttosto lenta, in modo di avere in qualsiasi istante una velocità di otturatore superiore a quella pendolare, e di conseguenza ottenere un'immagine fotografica ferma.

Il 21 maggio, dunque, predisposta ogni cosa, si gonfiò il pallone sulla riva, lo si portò sul pontone, si fecero gli attacchi della macchina, lo si sollevò nata utili al lavoro, e rimandare le triangolazioni necessarie per il collegamento delle varie lastre a miglior tempo, tanto più che colla scorta delle lastre fatte riesce assai più facile scegliere punti che appaiono nettamente sul terreno e sulla lastra. Bisogna dunque per tali speciali casi di lavoro acquistare occhio e pratica; e cioè, giudicare con certezza della distanza da una stazione all'altra, dell'altezza del pallone per evitare ii perditempo di misure dirette od indirette, giudicare quando si scatta, se lo scatto è avvenuto a lastra orizzontale od inclinata, per regolarsi dove doveva essere fatta la stazione seguente, e nei casi dubbi assicurarsi subito sviluppando la lastra prima di procedere oltre, per non dovere rimontare la corrente con un treno sì pesante, per rifare, od interpolare qualche stazione.

Circa al momento più opportuno per lo scatto, la

Fig. 3. — Treno fotoaerostatico in traversata.

a 600 m. e si prese la prima fotografia, che subito sviluppata a bordo riuscì ottima, dando buon affidamento per l'esecuzione del lavoro.

Salpate le ancore, s'iniziò la navigazione discendente, e attraversando il Tevere, ci si portò a mezzo chilometro circa a valle e sulla riva opposta, dove si fece la seconda stazione. Sviluppata immediatamente la lastra ci si assicurò che vi fosse l'attacco colla precedente, e poi si passò alla terza stazione, e così di seguito.

Da questa prima giornata lavorativa si dedusse subito come in questo caso speciale di lavoro in navigazione, meglio che seguire, diremo così, la teoria di determinare contemporaneamente al sollevamento del pallone l'altezza di questo, e battere con un goniometro tre punti del terreno presumibilmente rilevabile colla stazione, per far procedere di conserva i due rilevamenti, fotografico e topografico, conveniva meglio spicciare prima il lavoro fotografico per guadagnare tempo, essendo poche le ore della giornata esperienza ci ha suggerito che questo debba avvenire quando la sospensione pendolare è più prossima alla verticale, per evitare possibilmente noiosi raddrizzamenti di lastra, che quand'anco riescano bene dal lato geometrico, perturbano però sempre la bellezza fotografica

Durante il lavoro s'incontrarono parecchie svariate difficoltà, come quella del ricupero della macchina a causa del vento, trasporto dei cilindri attraverso estese zone coltivate, necessità di sviluppare col sussidio del ghiaccio per l'eccessivo calore, ecc., superate grazie alla pratica successivamente acquistata dal personale.

Il numero delle stazioni fatte fu in media dalle sei alle dieci al giorno, in qualche giornata di calma eccezionale si riuscì a farne sino dodici; in complesso si eseguirono novanta stazioni.

Il palloncino, non appena gonfiato, funzionava bene per un cinque o sei stazioni, poi aveva bisogno di essere rifornito con un paio di cilindri di gas;

il mattino seguente, prima d'iniziare il lavoro, lo si riforniva con un cinque o sei cilindri, e dopo un quattro o cinque giorni di lavoro lo si vuotava del gas ormai povero di forza ascensionale, e si faceva un nuovo gonfiamento; di guisa che in totale si consumarono 479 m.^{3} di gas.

A motivo però di parecchie giornate di vento forte, ed altre di tempo piovoso, il lavoro durò circa un mese, ed il 16 giugno, dopo aver fatta stazione sul Ponte del Grillo, si fece ritorno, sempre per via fluviale a Roma.

A Roma poi, fatte in laboratorio le debite correzioni alle lastre per ridurle alla scala 1 : 3500, si stamparono e montarono in unico panorama, che incontrò il pieno favore delle autorità militari e civili, tanto che il rilievo del corso del Tevere verrà continuato nella prossima primavera.

Ormeggio e stabilità di un dirigibile con forti venti. — È uno studio del Goupil, pubblicato nel fascicolo di settembre del *Bulletin technologique*. L'esperienza e la teoria dimostrano che un involucro fusiforme, se riduce la resistenza alla traslazione, aumenta d'altra parte gli effetti della coppia perturbatrice per l'incidenza del vento con l'asse longitudinale del dirigibile e maggiore è la lunghezza di questi, più esso è soggetto in maniera ineguale alle pressioni laterali del riflusso di aria che agisce trasversalmente sia nella marcia che nell'ancoraggio.

L'A. tratta per es. il caso di un tipo *Patrie*, con allungamento 5 diametri.

Sia (fig. 1) $D = 10\ m$ $\quad L = 50\ m$;

prua, conosferico $\frac{1}{3}\ L$.

poppa, semielissoide $\frac{2}{3}\ L$.

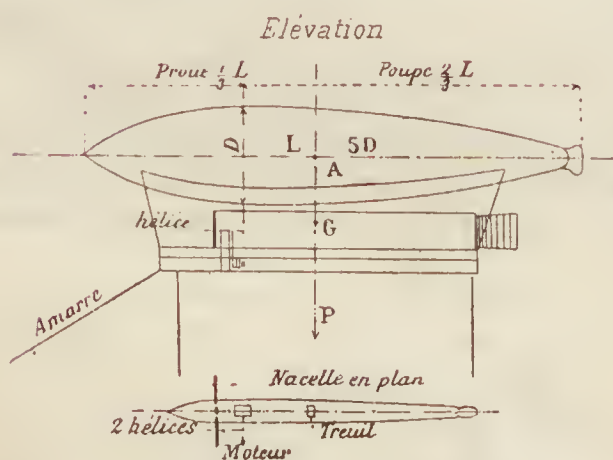



Fig. 1.

Stabiliti questi elementi, si può determinare i pesi delle diverse parti senza preoccuparci se la somma di essi pesi corrisponde o non alla forza ascensionale, deducendo infine una espressione generale che determini le necessarie dimensioni.

il punto A è il centro di gravità della massa gassosa ovvero il punto d'applicazione della forza ascensionale; G il centro di gravità generale del sistema. Tali punti variano con la dispersione del gas e della zavorra. La forza ascensionale d'un tale dirigibile è data da

$$A = 2{,}88\ D^3\ ;$$

la superficie dell' involucro da

$$S = 12\ D^2.$$

Sia lo stesso dirigibile visto in pianta (fig. 2) e

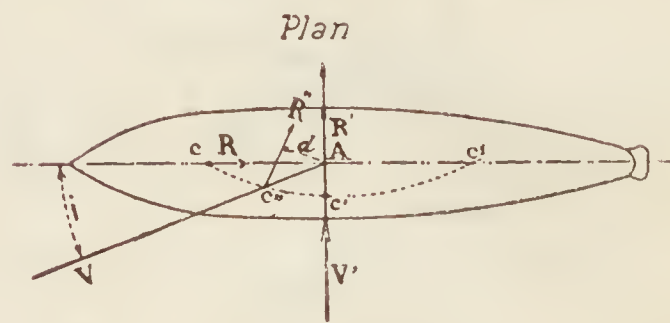



Fig. 2.

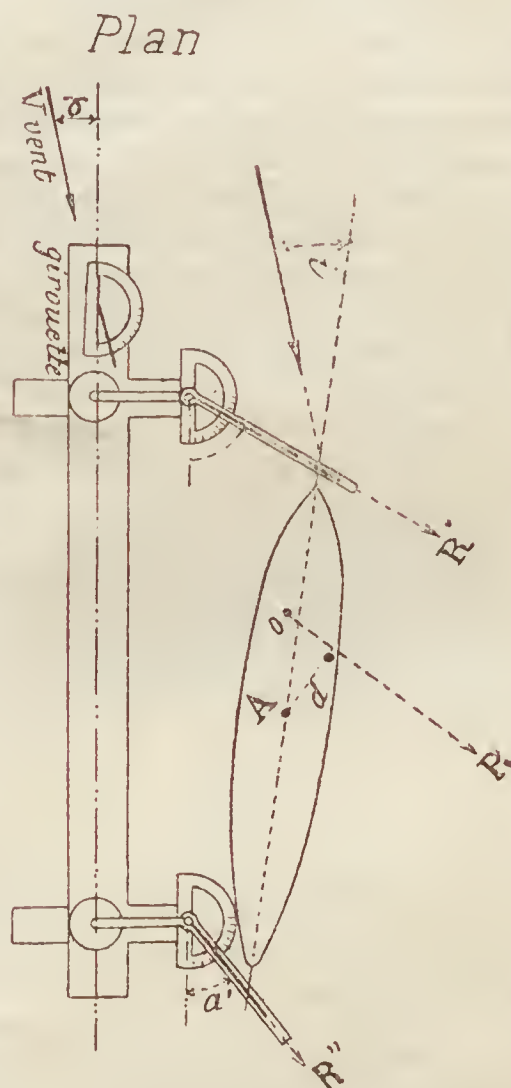
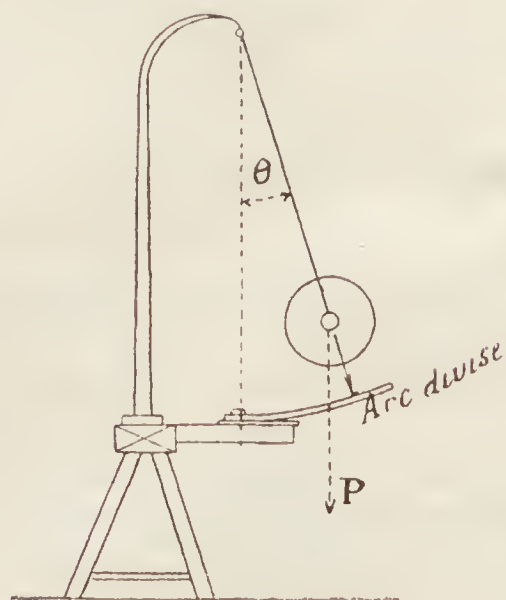



Fig. 2 *bis* v. fig. *bis* 1.

sotto l'azione di una corrente aerea di cui si farà variare l'angolo i con l'asse longitudinale.

Se la massa aerea in moto investe la prua, la risultante delle reazioni è disposta sulla stessa direzione dell'asse, ed applicata in un punto C: se il vento ha la direzione V', la risultante R' è appli-

V. fig. 2 *bis* fig. 2 *bis*.

cata in C'. Per un angolo i, essa sarà R'' applicata in un punto C''. Si genera così una coppia $R''\,d$ che tende a far ruotare il dirigibile attorno ad un asse verticale passante per A e per il centro di gravità posto inferiormente. Variando la direzione del vento di 180°, il punto d'applicazione C si sposta secondo la curva che termina in C_1. Si hanno gli stessi effetti considerando il dirigibile in elevazione e le variazioni della massa aerea nel piano verticale.

La teoria dei fluidi non è ancora abbastanza sviluppata per permettere il calcolo del prodotto $R\,d$ in maniera sicura: si può tuttavia dedurlo in via approssimativa. Si divide (fig. 3) la superficie del-

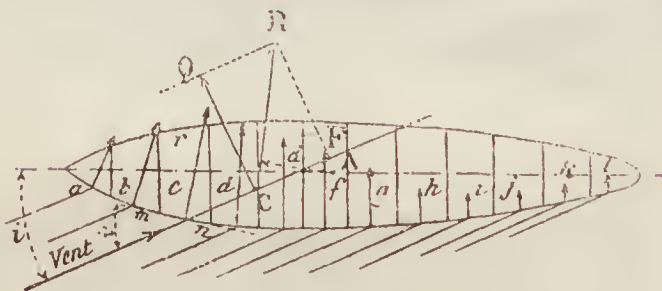



Fig. 3.

l' involucro in zone di ugua'e larghezza proiettandone l'area a, b, c etc, e per ciascuna di essa si considererà l' incidenza della massa aerea ammessa col meridiano; si avrà

$$r = 0{,}085\, s \operatorname{sen} i' \times 0.60$$
$$r = 0{,}05\, s \operatorname{sen} i' .$$

Conducendo r normale all'elemento $m\,n$ tangente, la somma dei valori r permetterà di determinare la risultante R e le componenti Q ed F e quindi la la coppia $R\,d$. Variando l'angolo i e calcolando i vari elementi si potrà costruire un grafico.

Nel caso della coincidenza della direzione del moto della massa aerea con l'asse longitudinale del dirigibile (fig. 4) si procederà alla divisione in zone ottenendo allora

$$r = 0{,}085\, s \operatorname{sen} \overline{i}^2$$

Fig. 4.

in cui i indica l'incidenza dell'elemento con la tangente n. Si avrà così per la prua una risultante R_1 applicata in un certo punti C_1.

Ripetendo l'operazione per la poppa, supponendo quivi il vento, ma ponendo

$$r = 0{,}025\, s \operatorname{sen} \overline{i}^2$$

si otterrà una risultante R_2 di pressione applicata in un certo punto C_2. Le forze contrarie R_1 e R_2 dànno luogo ad una risultante finale R il cui punto d'applicazione C, per il tipo di dirigibile considerato, trovasi a 14 m. in avanti dal punto A. Il valore 0,025 del coefficiente dipende dal corpo fusiforme dell' involucro. Il diagramma (fig. 5) dà i valori di

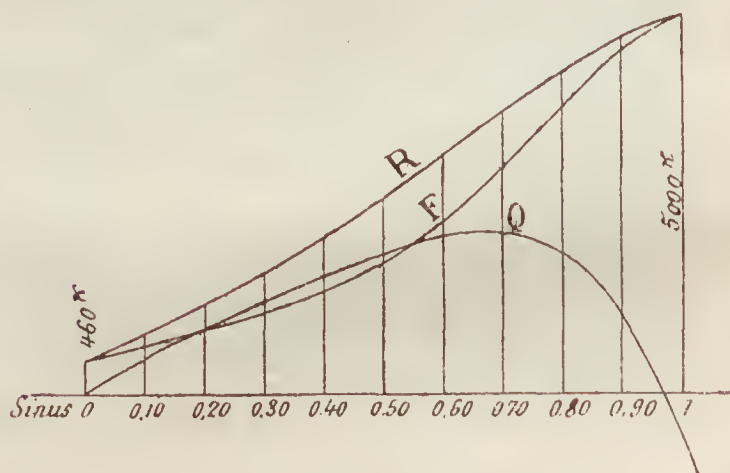



Fig. 5.

R, Q ed F, dedotti per il tipo considerato: l'altro della fig. 6 dà i valori di d e di $R\,d$. Questi due grafici ci pongono in grado di dedurre i valori em-

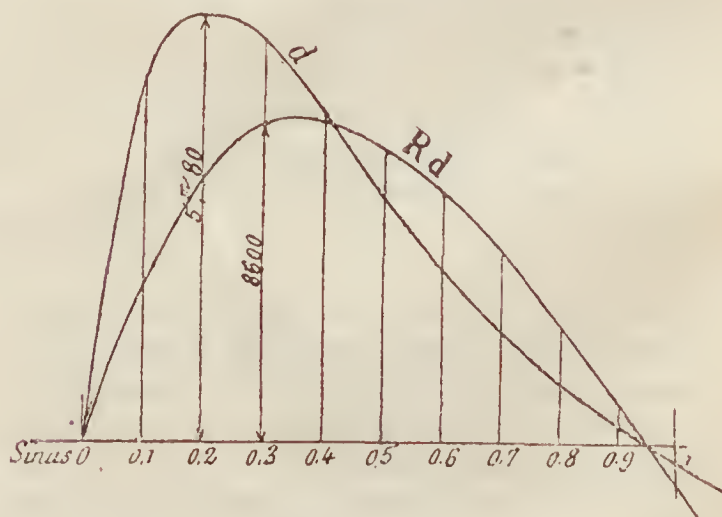



Fig. 6.

pirici seguenti per incidenze comprese fra 0° e 15°, essendo δ la densità dell'aria:

$$R = \delta D^2 v^2 (0{,}0138 + 0{,}112 \text{ sen } i) ; \qquad (a)$$

$$F = \delta D^2 v^2 (0{,}0138 + 0{,}06 \text{ sen } i) ; \qquad (b)$$

$$Q = \delta D^2 v^2 \sqrt{0{,}0089 \text{ sen } i^2 + 0{,}014 \text{ sen } i} \qquad (c)$$

$$R d = \delta D^3 v^2 (0{,}12 \text{ sen } i - 0{,}36 \text{ sen } i^3) ; \qquad (d)$$

formule che per il tipo di dirigibile considerato e ponendo $v = 16$ m., dànno

$$R = 460 \text{ kg.} + 3700 \text{ sen } i ; \qquad (e)$$

$$F = 460 \text{ kg.} + 2000 \text{ sen } i ; \qquad (f)$$

$$Q = 1000 \sqrt{9{,}7 \text{ sen } i^2 + 1{,}56 \text{ sen } i} ; \qquad (g)$$

$$R d = 40000 \text{ sen } i - 120000 \text{ sen } i^3 . \qquad (h)$$

Per gli usi pratici per i variabile tra 0° e 8° si può prendere

$$F = \delta D^2 v^2 (0.015 + 0{,}06 \text{ sen } i) ; \qquad (i)$$

$$Q = \delta D^2 v^2 \, 0{,}018 \text{ sen } i ; \qquad (j)$$

$$R d = \delta D^3 v^2 \, 0{,}12 \text{ sen } i . \qquad (k)$$

La forza ascensionale, per tale tipo di dirigibile è

$$P = 2{,}88 D^3 \qquad (l)$$

La resistenza della sospensione è piccola: supponendo per il tipo considerato, 32 cavi d'acciaio lunghi 10 m. e del diametro di 6 mm. resistenti al coefficiente $0{,}04 \delta$, si avrà

$$s = 32 \times 10 \times 0{,}006 = 2 \text{ m}^2,$$

ciò che darebbe, per $v = 16$ m, dirigibile ormeggiato, e per $\delta = $ kg. 1,30

$$R = 0{,}04 \times 2 \text{ m}^2 \times 16^2 \times 1{,}30 \text{ kg.} = 28 \text{ kg.}$$

Per un eguale numero di cavi in tipi analoghi di dirigibili, la sezione dei cavi cresce come la terza potenza del diametro D del dirigibile: la proiezione dei cavi come superficie resistente al vento, cresce come $\sqrt{D^3}$ o $D^{1.50}$; la lunghezza dei cavi cresce un po' meno di D talchè può ritenersi che la loro superficie cresca realmente come $D^{2.30}$. Si ha dunque

$$K \times 1{,}30 \times 10^{2.30} \times 16^2 = 28 \text{ kg.}$$

da cui

$$K = \frac{28 \text{ kg.}}{1{,}30 \times 200 \times 16^2} = 0.00045 ,$$

talchè

$$R = 0{,}00045 \, \delta \, D^{2.30} \, v^2 \qquad (l)$$

La resistenza della navicella dipende dalle disposizioni delle varie parti: in una navicella aperta esse resistono come se fossero isolate o quasi, talchè si può porre il problema se non sia più vantaggioso l'impiego di una navicella chiusa.

La risoluzione di questo problema può darla solo l'esperienza.

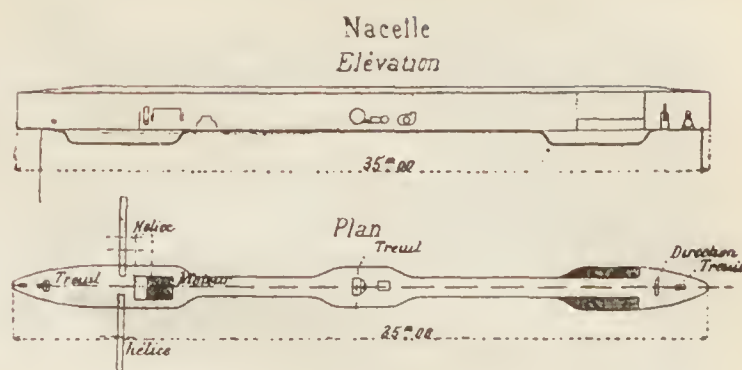



Fig. 7.

Le fig. 7 indicano, la disposizione di una navisa di 4 m² di area. Considerando 1/4 della resistenza opposta dalla sezione di 4 m², e il dirigibile investito di punta dalla corrente aerea, si avrebbe

$$R = 0{,}07 \, \delta \, v^2$$

che diviene, considerando le resistenze laterali,

$$R = 0{,}10 \, \delta \, v^2 \qquad (j)$$

ciò che aggiunge un peso di 33 kg. per $v = 16$ m., per il tipo di dirigibile considerato.

Investito di fianco, a 90°, la resistenza sarebbe enorme; ciò non avviene per l'ipotesi ammessa di potere, il dirigibile, disporsi secondo la direzione della corrente aerea.

La forma più razionale di navicella è l'oblunga comprendente una specie di passerella, larga circa 1 m. che permette agli aeronauti di poter circolare facilmente; nei punti ove sono disposti i vari organi, la piattaforma deve essere alquanto ampliata. I ripari nei dirigibili per usi strategici, sono obbligati a marciare a temperature bassissime (— 10°) ed a velocità di 12 m, per esempio.

L'impennaggio a poppa origina una coppia contraria a quella del vento: si può ammettere che la corrente aerea di ritorno agisca come se il pallone non esistesse: in tal caso si possono applicare le formule dei piani quadrati o rettangolari, a seconda della forma dell'impennaggio stesso. Sia (fig. 8) A

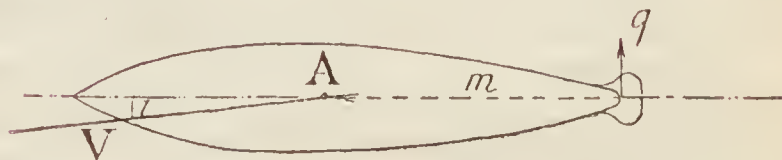



Fig. 8.

la superficie, i l'incidenza del vento con l'asse longitudinale del dirigibile e supposta come equivalenza dell'effetto sull'impennaggio. Ammettendo per ipotesi, l'equivalenza di un piano quadrato, si avrà

$$Q = 0{,}07 \, \delta \, A \, v^2 \, (1 \text{ sen } i - \text{sen } i^2)$$

Se m è la distanza dell'area verticale del pallone, la coppia di richiamo sarà $q m$, e se si pone per il tipo considerato $m = 2{,}6 \, D$, si avrà

$$q m = 0{,}162 \, A \, D \, v^2 \, (2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) . \qquad (k)$$

Il peso dell' intero sistema origina una potente coppia di stabilità, il cui valore è uguale a

$$P \times a \operatorname{sen} i$$

essendo a la distanza GA della fig. 1.

In realtà, se il dirigibile s' inclina, ha luogo, malgrado l'incrocio delle sospensioni, un leggero spostamento all'indietro del centro di gravità, ciò che riduce alquanto il valore di sen i e per conseguenza della coppia.

Se la sospensione fosse sostituita essenzialmente da corde tese parallelamente, o quasi, detto spostamento avverrebbe nella sua totalità e distruggendo esso la coppia di richiamo, produrrebbe una deviazione del dirigibile in alto o dalla prua o dalla poppa, come è stato verificato nella pratica. *(Continua).*

Misure di ionizzazione dell'aria su terraferma ed in mare. — Le misure su cui riferisco furono eseguite nell'estate del 1907, sul mare e sulla terraferma a diverse altezze sopra il livello del mare. L'apparecchio adoperato fu quello di Ebert del modello ultimo costruito da Günther & Tegetmeyer di Braunschweig. Dirò subito che il nuovo apparecchio di Ebert (salvo casi speciali a cui avrò occasione di accennare) funzionò sempre assai bene, che esso si presta in modo soddisfacente per misure in viaggi, specialmente terrestri, anche nei luoghi più incomodi. La disposizione delle singole parti ed accessori dell'apparecchio, la sua grandezza ridotta, che ne rende più facile la trasportabilità; la costruzione accurata dei vari congegni, l'ottimo isolamento del sistema disperdente (la caduta di potenzialità propria dell'apparecchio non superò mai i 0,5 o 0,6 volta per ora), la più piccola capacità e la più breve durata dell'osservazione, costituiscono i vantaggi della forma nuova sulla antica, ed insieme i migliori pregi dello strumento.

Disgraziatamente, come è noto, esso non dà che una porzione delle cariche esistenti nell'atmosfera: sfuggendo al suo campo gli ioni che hanno piccola mobilità i quali, specialmente in taluni luoghi, sembra costituiscano la maggioranza delle particelle elettrizzate.

Nelle tabelle ove figurano i valori sperimentali, i dati sono riportati nelle successive colonne da sinistra verso destra nel seguente ordine: 1ª colonna; l'ora in cui si fa la lettura dell'elettroscopio; 2ª il segno della carica elettrica che si considera; 3ª la quantità di elettricità E contenuta in un metro cubo dell'aria in cui si esperimenta, ed alla quale il segno precedente si riferisce, essa è espressa in unità elettrostatiche e costituisce nell'atmosfera la carica degli ioni la cui mobilità, secondo Ebert, supera i cm. 0,2

TABELLA I.

Roma al mattino del 16 luglio 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N +	N −	n +	n −	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
11.10	—	0.489				1.438		1438	758	25°.6	9.3	9.0	38.1	11.	Cielo nebbioso. Vento debole SE.
			+ 0.465	1.95											
11.24	+	0.954			2 805		2805		»	27.4	10.2	9.8	37.6	11.10	Vento deb. di W. ⊙$^{1/2}$.
			+ 0.581	2.55											
11.34	—	0.373				1.097		1097	»	27.8	8.7	8.3	31.3	11.26	Id. ⊙^{1}.
			+ 0.537	1.95											
11.49	+	0.730			2.147		2147		»	28.0	8.9	8.5	31.6	11.46	Id. ⊙.

Roma, ore pomeridiane del 16 luglio 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N +	N −	n +	n −	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
15.55	—	1.045				3.073		3073	758.1	22.3	12.6	12.3	62.6	15.50	Cielo $^{1}/_{2}$ coperto per cum. e strat. cum. ⊙^{2}.
			+ 0.224	1.21											
16.10	+	1.269			3.732		3732		758.1	23.6	14.6	14.2	67.6	16.10	
			+ 0.124	1.11											
16.27	—	1.145				3.367		3367	758.0	23.9	14.5	14.1	65.6	16.25	Vento debole W.
			+ 0.116	1.06											
16.40	+	1.211			3.561		3561		758.0	24.2	14.3	13.9	63.8	16.40	

Roma 17 luglio 1908

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N +	N −	n +	n −	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
11.14	—	0.929				2.438		2438	758	25.4	7.9	7.6	32.7	11.11	Durante questa serie cielo sereno con qualche tenuissimo strato a Nord. Vento debole di NNE a intervalli ⊙^{2}.
			+ 0.141	1.15											
11.26	+	1.070			3.147		3147		»	25.6	7.6	7.3	31.1	11.19	
			+ 0.133	1.14											
11.41	—	0.937							»	25.6	8.2	7.9	33.6	11.38	
			+ 0.208	1.22		2.756		2756							
11.54	+	1.145			3.367		3367		»	26.0	8.3	8.0	33.2	11.54	Calma.
			+ 0.075	1.07											
12.9	—	1.070				3.147		3147	»	27.4	8.1	7.8	29.9	12.2	Id.
			+ 0.133	1.12											
12.20	+	1.203			3.538		3538		»	28.6	8.0	7.7	27.5	12.19	Id.

(Continua).

al secondo per un campo di un volta al centimetro: 4ª la differenza $U = E_+ - E_-$; 5ª il rapporto

$$q = \frac{E_+}{E_-}$$

che indica la grandezza della unipolarità, corrispondentemente alla nota espressione

$$q = \frac{a_-}{a_+}$$

propria delle misure di dispersione;

$$6^a \quad N_+ = \frac{E_+}{\varepsilon}$$

ove ε è la carica di uno ione espressa secondo Thomson da $3,4 \times 10^{-10}$ u. e., indica il numero in miliardi degli ioni positivi contenuti in un metro cubo d'aria; ed N_- nella 7ª colonna il numero analogo per i negativi. Nella 8ª colonna n_+ indica il numero degli ioni positivi contenuii in un centimetro eubo, ovvero la *densità specifica* in ioni positivi in misura assoluta; mentre nella 9ª comparisce quella relativa agli ioni negativi.

Nelle colonne successive compaiono i dati delle osservazioni meteorologiche eome segue: pressione, temperatura letta sul termometro asciutto dello psicrometro ad aspirazione di Assmann, tensione f del vapor d'aequa in millimetri di mercurio, peso p del vapore in grammi eontenuto in un metro cubo di aria, l'umidità relativa u, l'ora in eui si fanno le osservazioni meteorologiche; e finalmente in un'ultima colonna le osservazioni relative allo stato del cielo, direzione e forza del vento, nubi, splendore del sole, ecc.

Perchè i numeri trovati siano in qualche modo paragonabili le misure furono cseguite nei diversi luoghi sempre nelle ore intorno a mezzodì; esse furono ineominciate a Roma dopo la meta di luglio, prima della partenza per le esperienze analoghe in mare. L'apparecehio fu esposto sul terrazzo dell'osservatorio dell'Ufficio Centrale di Meteorologia, nel centro della città, ma in luogo sovrastante di alcuni metri gli altri fabbricati. Come si vede dalla tabella le osservazioni incominciate alle ore 11 antimeridiane del 16 luglio, furono interrotte dalle 12^h alle 15^h pel sopravvenire di un temporale, e tosto riprese dopo passato il temporale. Sebbene si possa dar poco peso alle osservazioni fatte nell'atmosfera di una grande eittà, è notevole l'aumento nel numero degli ioni e la diminuzione della popolarità q dopo lo svolgersi del temporale; ciò del resto è in accordo con le varie condizioni meteorologiche. Prima del temporale il cielo era nebbioso e la nebbia che influisce sulla mobilità, abbassa il numero degli ioni. Dopo la pioggia il valore di q, da un valor medio di 2,1 è disceso al valor medio di 1,1 corrispondentèmente ad un forte aumento di cariche negative. Questo fatto del resto è già noto sin dal 1854 dalle esperienze del Palmieri pubblicate negli atti della Accademia di Napoli, e eonfermato dalle numerose osservazioni di ionizzazione del Gockel (1) e di altri. Le esperienze continuate a Roma il giorno 17 luglio eon cielo sereno ad aria molto trasparente e quasi calma, dànno coneordemente per n_+ ed n_- numeri ancora elevati, lo che esclude il sospetto che era sorto in me il giorno preeedente, che la forte ionizzazione osservata nelle prime ore del pomeriggio fosse puramente aeeidentale.

I valori medi ottenuti dunque a Roma il 17 luglio con tempo tranquillo e senza perturbazioni sensibili risultano:

$$E_+ = 1,140; \; E_- = 0,980; \; q = 1,16;$$
$$n_+ = 3350; \; n_- = 2880$$

la ionizzazione è, come si vede, relativamente alta, mentre la unipolarità ha un valore abbastanza basso.

(Continua).

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Lumière Electrique.* - 14 Novembre. — Système de contrôle des installations de transmission électrique de signaux à distance.
2. *Omnia.* - 14 Novembre. — Le Benzol et son emploi.
3. *Aérophile.* - 1 Dicembre. — L'aéroplane Wright décrit par un de ses passegers. Antour du coefficient K pour le calcul d'un aéroplane.
4. *Revue du Génie Militaire.* - Novembre. — Le système téléphonique à batterie centrale.
5. *France automobile et aérienne.* - 28 Novembre. — Maehine à mesurer les reactions de l'air.
6. *Vie automobile.* - 28 Novembre. — Le moteur Renault.
7. *Aeronautics.* - Novembre. — Increased lifting effect of curved aeroplanes. — Firth edition and formament of the aeronautics society.
8. *Scientific American.* - 21 Novembre. — An aeroplane factory.
9. *Scientific American Supplement.* — 21 novembre. — Atmospheric electrieity. — Recent development in gyroscope designe.
10. *Illustrierte Aeronautische Mitteilungen.* - 2 Dieembre. — Graf Zeppelin beim Deutschen Kaiser, der Deutsche Kaiser bei Graf Zeppelin. — Gegnetische Dartellung der Zustandsgleiehungen der aerodynamischen Flieger.
11. *Revue de Mécanique.* - Settembre. — Essais des hélices aériennes au laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers.
12. *Zeitschrift Elektr. und Maschin.* - 3 Ottobre. — Luftfahrzeuge.
13. *American Machinist.* - 17 Ottobre. — The Wright aeroplane.

(1) A. Gockel. *Über den Ionengehalt der Atmosphäre*, Met. Zeit. pag. 53, 1900.

*

14. *Scienza pratica.* – 10 Ottobre. — Aviatori, monoplani, biplani e poliplani.

15. *Aeronautics.* – Dicembre. — A trip with W. Wright.

16. *Génie Civil.* – 21 Novembre. — Les progrès récentes de l' aviation. — Les expériences de MM. Wright, Farman et Bleriot.

17. *Literary digest.* – 14 Novembre. — A trip with Wilbur Wright. – An early airship

18. *Lumière électrique.* – 22 Novembre. — Sur le fonctionnement des antennes pour radio-thélégrapie dirigée.

19. *Cosmos.* – 5 Dicembre. — La propulsi' n aérienne au moyen d'ailes. — Poste radio-tèlégraphique de la tour Eiffel.

20. *Photomagazine.* – 29 Novembre. — Les ballons dirigeables en topographie.

21. *Motorvagen.* – 30 Novembre. — Der Wrigt'sche Flieger.

22 *Airship.* – 17 ottobre. At a balloon factory. Motor for airships and aeroplanes.

23. *Riviste del Touring.* – Dicembre. — Avvento del turismo aereo.

24 *France automobile et aérienne.* – 12 Dicembre. Apprentissage des aviateurs.

25. *Motorwagen.* – 10 Dicembre.— Der 100 p.s.N.A.G. Luftschiffmotor.

26. *Génie Civil.* – 28 Novembre. — Les plus récents expériences d'aviation *(fin).*

27. *Journal of the Royal Society of Arts* – 4 Dicembre. — Mechanical flight.

28 *Raowledge.* – Dicembre. — A trip with Wilbur Wright.

29. *Lumière électrique.* – 28 Novembre. — Conférence sur la télégraphie sans fil.

30. *Omnia.*- 28 Novembre.— Oiseau planeur d'Omnia — Moteur a 2 temps Legros

31. *Photo-Magazine.* – 6 Dicembre. — Les ballons dirigeables en topographie.

32. *Journal of the United States Artillery.* - Novembre-Dicembre. — The coefficient of form as determined by the shape of the head of the projectile.

33. *Revue aérienne.* – 10 dicembre — Les moteurs d'aviation au salon de l'*Auto.* — Étude sur l'Aérodynamique expérimentale.

34. *Aérophile.* — 15 Dicembre. — Le vol a voile. — La vitesse des aéroplanes. — Recherches sur la présence des gas rares dans l' atmosphére à diverses hauteurs. — A propos des theories de Marcel Deprez. – Les perturbations météorologiques et les ballons.

35. *Annaes do Club Militar Naval.* – Settembre-Ottobre. — Telegrafia sem fios.

36. *Industrie électrique.* — 10 Dicembre. — Télégraphie et téléfonie sans fil, systéme Fessandeu.

37. *Lumière électrique.* – 5 Dicembre. — Conférences sur la télégraphie sans fil.

38. *Photo-Magazine.* – 13 Dicembre. — Les ballons dirigeables en topographie.

39 *Nature.* — 19 Dicembre — La construction des aéroplanes. — L'aviation au concours Lépuic.

40 *Engineering.* – 18 dicembre. — The Voisin and Wright Aeroplanes. — Port-graduate lectures a radiotelegraply and radiotelephony.

41. *Revue militaire suisse.* – Dicembre. — Sur la construction de canons contre ballons

42. *Scientific american.* – 12 dicembre. – The fourth aeroplane of the aerial esperiment associ tion.

43. *Scientific American supplement* - 12 dicembre. – Electrolytic sheett and tubes. — Remodeled « Zep pelin III » aieship. — First cross country aero plane flights.

44. *Zeitschrift des Mitteleuropäi chen Motorwagen-Vereins.* – dicembre. — Die deutschen und französischen motorballons.

45. *Motorwagen.* – 20 dicembre. — Motorballon und Kraftflieger.

46. *Technique moderne.* – dicembre. — La direction des ondes en télégraphie sans fil. — Les aéroplanes Wright et Farman. — L'alcool dénaturé et les emp'ois industriels.

47. *Revue de variation.* – 15 dicembre. — Vol plané par Orbes. — Sur diverses particularités inhérentes à la forme alaíre. — Le plan sustentateur dans l'aéroplane.

48. *Eletric al Engineer.* – 11 dicembre. Anew wireless telegraphv station.

49. *Inventions illustrées.* – 20 dicembre. — Aéroplane d'Equevilley.

50. *Lumière électrique.* – 12 dicembre. — Conférences sur la télégraphie sans fil. — Le réglage des groupes électrogènes.

51. *Photo-Magazine.* – 20 dicembre. La photographie par les temps de Brouillard.

52. *Revue scientifique.* – 19 dicembre. — Le développement chronométré en photographie.

53. *Yacht.* – 12 dicembre. — La marine et l'aviation.

54. *Revue Aérienne.* – 25 dicembre. — Les moteurs d'aéroplanos. Etude sur l'aéro dynamique expérimentale. — Quelques mots sur la résistance de l'air.

55. *Engineering.* 25 dicembre. Some auctored tests of aerial propellers.

56. *France automobile et aérienne.* – 26 dicembre. — Le poids utile des aéroplenes. — Les moteurs d'aviation.

57, *Vie automobile.* – 26 dicembre. — Leonardo da Vinci e l'aviation. — Uronoplan « Rep 2 bis ».

58. *Scientific American.* – 19 dicembre. The aeroplane military scout.

59. *Scientific American supplement.* – 19 dicembre. — Aerial propellers. — Radioactive elements. — Photographic developing.
60. *Revista de Engenheria Militar.* - ottobre. — Os autobaloës militare allemäes.

RIEPILOGO.

Aerodinamici: 5. 7, 10, 15, 16, 19, 21, 24, 26, 27, 28, 32, 33, 54, 55, 59
Dirigibili: 12, 20, 31, 38, 41, 60.
Aeroplani: 3, 7, 8, 13, 14, 16, 17, 30, 39, 40, 42, 46, 47, 49, 53, 57
Elicopteri.
Aerolopi: 5, 9, 23, 24.
Motori e accessori: 2, 6, 22, 25, 30, 33, 44, 45, 46, 54.
Radiotelegrafia e radiotelefonia: 4, 18, 29, 35, 36, 37, 40, 46, 48, 50, 51, 52, 56 59.
Comando e distanza: 1.

BREVETTI.

Nota gentilmente favoritaci dal collaboratore ing. L. Laboccetta (Ufficio Brevetti e Privative, via della Vite, 41, Roma).

Italia

273/11 - 17/9/08 — Pomianoswski Roman-Dispositif pour diriger les ballons et les navires.
273/27 - Peponi Filippo 18/9/08 — Apparecchio di locomozione aerea dirigibile applicabile ad aerostati, aeroplani ecc.
273/37 - 19/9/08 — Bleriot Louis. Perfectionnements apportés à la commande des organes d'équilibrage et de direction.
273/121 - Giovanni Enrico - Automobile aereo.

Francia

9591/373818 - Esnault. Pelterie. (Certif. d'add.) Aéroplane.
9668/392684 – Doutre A. (Certif. d'add.) Aviateur.
9740/388823 - Humbert V. (Certit. d'add.) Appareil d'aviation.
9756/382895 – Grosclaude D. A. L. (Certif. d'add.) Propulseur de locomotion mécanique plus spécialement destiné aux engins de navigation aérienne et sous-marine.
9565/391443 - G. Gobron (Certif. d'add.) Moteur extra-léger pour l'aviation, l'aérostation ou autres applications.
9666/392977 - Martinot A. E. Appareil de locomotion aérienne.
389945 - Vigo D. Système de propulsion des navires.
392394 - E. Benel. Aile rotative s'appliquant aux machines volantes et aux moulins à vent.
392401 - G. E. M. Brand. Aviateur.
392464 - L. Lataste Aéroplane.
392498 - M. Vaniman Reservoir d'eau ou d'essence pouvant egalement servir de radiateur pour aéroplane.
392544 - Juge J. B. Aviateur.
392649 - Fequant. Aéroplane, avec dispositif automatique de stabilisation amortie, à rendement maximum et permettant le freinage.
392672 - Esnault-Pelterie. Aéroplane à surfaces gauchissables de puissance sustentatrice variable.
392684 - Doutre A. Aviateur.
392723 - Cagna. Appareil d'aviation.
392865 - Puget. Helicoptère.
392977 - Martinot. Appareil de locomotion aérienne.
393080 - Boulassier. Surface de sustentation pour aviateur.
393162 - Pfiel & Reuter. Disposition de surfaces actives pour hélices, ailettes de ventilateurs, surfaces directrices et sustentatrices de vehicules nautiques et aériens et autres appareils.
393229 - Thomson. Perfectionnements apportés aux hydroplanes.
393246 - Vinogradow-Hélice propulsive aérienne et hydraulique.
393413 - Bonnet Labranche Perfectionnements apportés aux aéroplanes.
393456 - Piquerez. Système d'aeroplane comportant des plans porteurs obliques les uns par rapport aux autres et muni d'organes mobil es fonctionnant d'une manière analogue à celles des membres des oiseaux pendant le vol.
393460 - D'Ecqueville. Mont Justin. Aéroplane.
393596 - Soc. Siemens Schukert Werke G. m. b H. Ballon dirigeable.
393597 - Soc. Siemens. Schuckert Werke. G. m. b. H. Instrument servant à determiner la direction de la marche de vèhicules aériens.
393599 - Ricaldoni O. e G. A. Grocco. Perfectionnements aux aérostats à carcasse rigide.
393651 - Thierfelder. Aérostat.
393680 - Ravaud Bateau aéroplane.
393659 - Davis. Perfectionnements dans moyens employes avec les ballons et autres vaisseaux aériens pour indiquer les courants d'air.
393715 - Goriesco. Appareil d'aviation.
393900 - Aboilard. Aéromotocycle Aboilard.
393940 - Lake. Perfectionnements aux ballons dirigeables.
393976 - Hayot. Aéroplane à équilibre automatique.
393896 - Fuchs. Ballon dirigeable.
393985 - Wagner e von Radinger. Charpente ou carcasse pour aérostats.
393997 - Sival. Helicoptère.
393995 - Esnault Pelterie. Système pour la mise en marche des moteurs d'aéroplanes, d'automobiles ou autres.
394010 - Thayer. Ballon dirigeable.
394026 - Elia Aéroplane.
394091 - Kober. Rames giratoires pour navires aériens.
394092 - De Caters. Perfectionnements aux aéroplanes.
394100 - Rodeck. Ballon cerf-volant.
394126 - Collomb. Dispositif pour aéroplane.
394168 - Durfwa. Dispositif équilibrant pour machines volantes.
394254 - Desbois J Aéroplane.
394309 - Tsapenko S. e Farcot. Appareil d'aviation du genre orthoptère.
394332 - Soc. Anon. Astra. Dispositif d'alimentation de ballonets d'appareil aéronatique.
394418 - Chantron. Aviateur caracterisé par l'emploi de l'air comprimé dans des pistons multitubulaires.
394427 - Soc. dite: Didier de Vasdenyey. Procédé et dispositif pour assurer la stabilité des aéroplanes, aéronats, sous-marins et appareils analogues, également applicables à leur direction

394561 – Platel J. Système semi-helicoidal de surface applicable à l'aviation.

394596 – Foucault. Système d'équilibre lateral automatique pour aéroplane.

394618 – Prevost M. T. Aéroplane.

394653 – Roth J. G. Propulseur à clapets pour bateau et pour aérostat.

394677 – Cymbalist. Soupape permettant d'élever et maintenir à la meme hauteur un navire aérien.

394718 – Meugniot J. G. J. Stabilisation automatique des aéroplanes par surfaces differentielles équilibrées.

394779 – Schmidt e Bauer. Véhicule pouvant être utilisé comme aéroplane automobile, traineau automobile ou canot automobile.

394784 – Halleux. Appareil d'aviation.

Stati Uniti dell'America.

899350 – E. E. Steinhaus. Dirigible flying machine

900041 – A. R. Silverston. Airship.

900844 – Flying machine.

901486 – H. B Schiller. Flying machine.

902859 – J. e P. Cornu. Flying machine.

903060 – P. S Davies. Propeller for airships.

904930 – F. Bollhorn. Aerial ship.

Inghilterra.

1035/1908 – Garsed. Aerial machines.

1449/08 – Phillips. Flying machines.

4813/08 – Davis. Means for use with balloons and other air vessels, for indicating air currents.

7205/08 – Kay. Aeroplanes and flying machines.

8643/08 – EsnaultPelterie. Aeroplanes.

9069/08 – Bleriot. Baiancing and steering apparatus for aerial machines, submarines, and the like

11763/08 – Fairweather (Lake) Air-ships

17413/08 – Siemens Bros Dynamo Works. Air-ships.

18223/08 – Siemens-Schuckertwerke Ges. Apparatus for determining the course of airships and the likel.

21363/08 – Evans (Motor - luftschiff - Studiengesel schaft). Rudders for air ships.

23459/07 – Ragget. Flying machines.

23553/07 – Watson. Flying machines.

24247/08 – Scott e Scott. Flying machines.

26069/07 – Bedell. Means for operating on fluids to obtain a reacting force particularly applicable to flying machines.

26884/07 – Bjelovucic. Propellers for water and aerostatic vessels.

28145/07 – Ahrens Kite flying.

Germania.

201060 – Akt. Ges Brown, Boveri e C. Verfahren und Vorrichtung zur Ausgleichung des Achsial schubes bei Dampf-und Gasturbinen, welche zum Antrieb von umkehrbaren Wasser und Luftpropellern dienen.

204238 – Ugo Lentzand Charles Bellens. Vorrichtung zum Bewegen von Koerpern in Luft durch beschleunigte Schlagbewegungen von Flaechen.

204239 – Siemens-Schuckert Werke G. m. b. H. Vorrichtung zur Bestimmung der Fahrtrichtung von Luftfahrzeugen.

204557 – Erwin Geissler-Flugvorrichtung mit angetriebenen Tragflaechen.

203633 – Francesco Fronz. Schaufelrad, insbesondere fuer Luftfahrzeuge mit ungleichma essig schnell umlaufenden Schaufeln.

204726 – Paul Volmer. Flugmaschine mit Schlagfluegeln.

203786 – Max Sandt. Steuerung fuer Luftschiffe.

203787 – Rudolf Chillingworth. Schraubenfluegei fuer Flugmaschinen.

203785 – Louis Gathmann. Luftschraube.

203900 – August Riedinger Ballonfabrik. Zus. z Patent 200871) Ballonventil.

Svizzera.

41608 – Georg Bruno Seele. Einrichtung zum Photographieren von in der Luft Schwebenden Koerpern aus.

41856 – Antoine Padoue Filippi. Hélice d'ascension pour appareils destinés à s'élever ou à se sou tenir dans l'air.

41855 – J. Bernasconi. J. Cervelli e Molinari. Mécanisme destiné à être employé à la propulsion des bâteaux, des sous-marins et des aérostats ainsi d'un courant d'air ou d'eau.

42433 – Oscar Heeren Aéroplane.

Libri ricevuti in dono.

Le Mécanicien aviateur. — Tracts populaires de la conquête de l'air. È un semplice organo di volgarizzazione della scienza aeronautica che il giornale belga *La conquête de l'air* pubblica e distribuisce gratuitamente a tutti quanti si interessano della nuova scienza. Ne sono stati pubblicati 6 fascicoletti: stimiamo opportuno dare il sommario del contenuto allo scopo di far risaltare l'utilità veramente pratica della pubblicazione: Le problème du vol mécanique et quelques incursions dans les grands principes de la mécanique. — Les lois de la chute des corps et la résistence de l'air. — La résistence de l'air et le centre de pression. — La position des corps qui tombent. — Les hélices aériens, ecc.

Daremo degli ulteriori numeri alcuni cenni sommari bibliografici.

Ergebnisse der Arbeiten des Königlich Preussischen Aeronautischen Observatoriums bei Lindeberg — III Band - Mit wier Textfiguren. Dott. *Richard Assmann.*

Sommario: Allgemeine Bericht des Direktor — Tabellarische Übersicht der in dem Jahre 1907 bei den täglichen Aufstiegen erreichten Höhen (V.A. Coym) —Mittelwerte der Temperatur und Windgeschwindigkeit für Höhenstufen von 500 m. (V. A. Coym) — Tägliche Aufstiege mit Drachen un Fesselballons — Bemannte Freifahrten — Aufstiege vom Registrierballons — Uber die absolute Messung der Intensität der Sonnenstrahlung im Freiballon (V. A. Coym) — Braunschweig - Druck von Friedrich Vieweg und Sohn - 1908 - Preis 15 Mark.

Direttore resp, Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione; ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 - Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

Il Principio della Conservazione dell'Energia applicato allo studio del movimento verticale dei corpi immersi nei fluidi con particolare riguardo agli aerostati ed ai battelli sottomarini.

(Contin. v. n.° 1 Boll. 1909).

EQUIVALENZA DEI LAVORI

12. Le formole trovate nei paragrafi precedenti pel valore del lavoro sviluppato o assorbito nel passaggio di un corpo da una altezza ad un'altra, permettono di determinare il valore del potenziale in un punto qualunque di una massa fluida quando è presente in esso un corpo estraneo.

Si trova così che, quando la pressione motrice non ha cambiato di segno dal livello del mare all'altezza z del punto considerato, il potenziale è negativo nel caso di $\delta > \Delta$ ed è invece positivo nel caso di $\delta < \Delta$.

Non vi è difficoltà ad intendere il segno negativo del primo caso, il quale sta ad indicare che si è dovuto spendere del lavoro per portare il corpo dal livello del mare all'altezza z. Meno evidente è la ragione del segno positivo nel secondo caso, il quale sta ad indicare che il corpo si solleva all'altezza z senza l'aiuto di forze esterne, anzi producendo lavoro, e ciò sotto l'azione della gravità, che è diretta verso il basso.

Ma la contradizione scompare se si riflette che in tal caso solo apparentemente vi è salita, ma in realtà vi è la discesa di una massa.

Infatti, il sistema formato da un fluido, che riempie un certo spazio, e da un corpo in esso immerso può essere, per lo studio dei fenomeni che qui interessa considerare, sostituito da un sistema formato dallo stesso fluido che occupa *completamente* lo stesso spazio e da una massa fittizia complementare

$$v(\delta - \Delta) = m \qquad (65)$$

sovrapposta o *compenetrata* a quella del fluido all'altezza z nello stesso punto occupato dal corpo, e il movimento del corpo sostituito dal movimento di questa massa fittizia che si sposta sovrapponendosi al fluido in modo da acquistare in ogni punto il valore dato dalla (65), valore che può essere negativo o positivo, corrispondere cioè ad un *addensamento* o ad una *rarefazione* del fluido nel punto in cui ad esso è compenetrata questa massa.

Si osservi ora che la pressione motrice e la massa complementare sovrapposta così definita

$$P_m = g(1 - v\Delta)\, m$$

$$m_s = v(\delta - \Delta)\, m = (1 - v\Delta)\, m$$

sono collegate fra loro dalla relazione semplicissima

$$P_m = g\, m_s \qquad (66)$$

assai notevole, perchè dice che la *pressione motrice è il peso della massa complementare mobile*

Per conseguenza quando un corpo si muove verso l'alto, la massa complementare mobile deve essere negativa, $\delta < \Delta$, e quindi quando passa da un'altezza z' nella quale si abbia

$$v'(\delta' - \Delta') = m'$$

ad un'altra altezza z'' nella quale si abbia

$$v''(\delta'' - \Delta) = m''$$

le cose avvengono allo stesso modo come se una massa variabile positiva equivalente $+ m''$ si staccasse dall'altezza z'', producendo in quel punto la diminuzione della densità del fluido, e cadesse, variando per via, fino ad assumere il valore m' nel momento di giun-

gere all'altezza z' e collocarsi nel posto abbandonato dalla massa negativa ascendente, in modo da ripristinare la densità del fluido al suo valore normale.

Dunque la salita di un corpo, che corrisponde allo spostamento in alto di una massa complementare negativa, equivale negli effetti alla discesa di una massa variabile positiva che ha alla stessa altezza lo stesso valore assoluto.

Se ne conclude che quando vi è moto del corpo immerso, tanto di salita quanto di discesa, per spontaneo assestamento del sistema, vi è sempre la effettiva discesa di una certa massa, eguale in valore assoluto alla massa complementare in moto e il lavoro prodotto è quello dovuto alla caduta di questa massa dall'altezza iniziale a quella finale [1]).

Si noti bene che la massa complementare, essendo una quantità essenzialmente variabile da punto a punto, solo in casi particolari, quando cioè si mantiene costante in tutto lo spazio percorso, il lavoro è uguale al prodotto di questo spazio per la massa iniziale o finale.

13. D'altra parte era naturale attendersi che ad ogni movimento spontaneo del sistema corrispondesse la effettiva discesa di una certa massa perchè, trattandosi di un sistema assoggettato alla sola azione della gravità, per effetto di questa non possono prodursi altri movimenti se non quelli che dan luogo ad un abbassamento del centro di gravità del sistema e la cessazione del movimento si ha quando il sistema assume quella configurazione nella quale il centro di gravità occupa la posizione più bassa possibile.

Un'altra espressione quindi del lavoro eseguito in uno di questi spostameuti è data anche dal prodotto del peso totale del sistema per l'abbassamento del suo centro di gravità.

È ovvio poi che, quantunque l'abbassamento del centro di gravità varii al variare dei limiti assegnati alla massa fluida che si vuol considerare, tuttavia resta costante il prodotto del peso totale della detta massa col corpo in essa immerso per lo spostamento del baricentro, perchè questo prodotto deve essere sempre uguale al lavoro prodotto dalla caduta della massa complementare variabile, le altre parti del sistema restando immobili.

[1]) Si comprende in ciò anche la salita perchè essendo allora negativa la massa e il senso del movimento viene $d\,L = (-\,m)\,(-\,d\,z) = m\,d\,z$.

14. Questi movimenti di assestamento spontaneo in seno a un fluido hanno luogo quando il corpo in esso immerso è stato spostato dalla sua posizione di equilibrio e tende a riprenderla. Ma il sistema, nel riassumere la sua configurazione normale di riposo, produce, come si è visto, del lavoro ed è evidente che esso deve corrispondere a quello speso per alterare la configurazione del sistema spostando il corpo dalla sua posizione di equilibrio, ossia può dirsi che *il lavoro ottenibile per l'assestamento spontaneo del sistema è uguale alla differenza fra il potenziale proprio del corpo ed il potenziale che esso ha nel punto in cui è stato trasportato.*

Con questa regola, e applicando le formole innanzi trovate, si potrebbe in ogni caso calcolare il lavoro disponibile. In pratica però occorre considerare un fenomeno alquanto diverso: quello cioè della perturbazione dell'equilibrio, non per effetto del trasporto di una massa già immersa nel fluido e allo stato di riposo, ma per la « *occlusione* » nel fluido di una massa di densità diversa da quella del fluido in cui viene occlusa, ossia fuori della posizione di equilibrio.

Qual è il lavoro a cui può dar luogo il movimento spontaneo di questa massa nell'assestamento del sistema?

A prima giunta sembrerebbe che il lavoro ottenibile per l'assestamento del sistema, nel passaggio della massa occlusa alla sua posizione di equilibrio, debba equivalere al lavoro speso nella occlusione della massa stessa. Ma così non è; anzitutto perchè il lavoro speso non è tutto ricuperabile per assestamento interno del sistema; poi perchè la variazione di volume della massa occlusa durante il suo movimento, per effetto della variazione della pressione del fluido nel quale si muove, genera dell'altro lavoro ottenuto a spese dell'energia termica del sistema. Infine, siccome da punto a punto varia la parte ricuperabile di lavoro potenzialmente posseduto dalla massa, al termine del movimento il lavoro ottenuto non dipende più solamente dalle condizioni iniziali.

Qualche esempio servirà a chiarire meglio questi fatti, offrendo in pari tempo occasione di determinare il valore del lavoro ricuperabile nei casi più importanti che con maggiore frequenza possono presentarsi nella pratica.

15. Cominciando dal caso del *fluido e del corpo immerso entrambi incompressibili,* il lavoro di occlusione risulta uguale al prodotto

del volume v per la pressione che si ha nel baricentro del corpo occluso. Infatti se è z' l'altezza del baricentro del corpo immerso nel momento in cui ne viene completata la introduzione e z'' l'altezza totale dello strato fluido, la pressione nel detto baricentro sarà, chiamando Δ la densità costante del fluido esterno

$$p' = -g(z'' - z')\Delta \qquad (67)$$

E ritenendo al solito costante g in tutto lo spazio occupato dal corpo immerso, il lavoro elementare per l'introduzione di un elemento dv del suo volume, che stia all'altezza h al disopra o al disotto del piano orizzontale passante pel baricentro, sarà, detta δ densità costante del corpo immerso

$$g\,h\,\delta\,.\,dv + g\left\{-(z''-z') + h\right\}\Delta\,.\,dv \qquad (68)$$

sarà composto cioè da due parti, una corrispondente al lavoro speso per portare la massa $\delta\,.\,dv$ dall'altezza z' del baricentro all'altezza $-z' + h$ e l'altra corrispondente al lavoro per vincere la pressione del fluido esterno all'altezza $-z' + h$ per un volume dv. Il lavoro totale di occlusione, speso nell'introduzione del corpo immerso all'altezza z' sarà dunque

$$L_o = g\delta\,.\int h\,dv - g\Delta\int(z''-z')\,dv + g\Delta\int h\,.\,dv \qquad (69)$$

dove gli integrali sono da intendersi tutti estesi ai limiti corrispondenti alla superficie del corpo immerso. Ma il primo e il terzo integrale sono identicamente nulli, perchè esprimono il momento statico del corpo rispetto a un piano passante per il suo baricentro, dunque resta

$$L_o = -g\Delta(z''-z')\int dv = -g\Delta(z''-z')\,.\,v \qquad (70)$$

come si voleva dimostrare. Il lavoro di occlusione così inteso, è dunque indipendente dalla densità del corpo occluso. Ma per avere il lavoro totale speso nel portare il corpo occluso nella sua posizione, alla espressione sopra trovata, se z' non è nullo, bisogna aggiungere il *lavoro di sollevamento* speso nel sollevare la massa del corpo occluso dal livello o all'altezza z' alla quale si opera l'occlusione, e si ha

$$L_t = L_s + L_o = -g z' - g\Delta(z''-z')\,.\,v \qquad (71)$$

espressione che dà al solito il *lavoro totale* corrispondente all'unità di massa del corpo occluso il cui volume è v.

Se è $\delta < \Delta$ si avrà un movimento ascensionale e il corpo immerso andrà a galleggiare alla superficie del fluido, sulla quale si spargerà in uno strato di spessore sottilissimo se esso è un liquido al pari del fluido circostante, che si suppone indefinitamente esteso. La pressione motrice in questa salita si mantiene costante e, se si ritiene costante anche g, *il lavoro ricuperato* è (27)

$$L_r = g(1 - v\Delta)(z''-z') = -W_{z''} + W_{z'} \qquad (72)$$

la quale paragonata con la (70) dà

$$\frac{L_o}{-W_{z''} + W_{z'}} = \frac{-g(z''-z')\Delta v}{g(z''-z')(1-v\Delta)} = \frac{-\Delta v}{(1 - v\Delta)} = \frac{-1}{\left(\frac{\delta}{\Delta} - 1\right)}$$

$$\frac{-W_{z''} + W_{z'}}{L_o} = -\left(\frac{\delta}{\Delta} - 1\right)$$

$$L_r = -W_{z''} + W_{z'} = \left(1 - \frac{\delta}{\Delta}\right)L_o \qquad (73)$$

Questa relazione mostra che soltanto una parte dal lavoro di occlusione è ricuperata nel mentre un'altra parte, espressa dalla frazione $\frac{\delta}{\Delta}$, va apparentemente perduta.

Questa quantità di lavoro però, se non ricomparisce nel movimento, si ricupera sempre sotto forma di incremento dell'energia potenziale del sistema complessivo, al quale infatti alla fine del moto si è venuto ad aggiungere per la presenza della massa 1 alla superficie libera del fluido il potenziale di questa, dovuto all'altezza z''. Siccome questa parte di energia non è ricuperabile per assestamento interno del sistema, così bisogna detrarla dal lavoro totale (71) speso nella occlusione, se si vuole avere la parte di esso effettivamente trasformabile in lavoro esterno.

$$\begin{aligned} -g z' - g\Delta(z''-z')v + g z'' &= -g z' - \\ -g\Delta(z''-z')v + g(z''-z') + g z' \\ L_t + g z'' = g(z''-z')(1 - v\Delta) &= - \\ -(W_{z''} - W_{z'}) \qquad (74) \end{aligned}$$

relazione che mostra come appunto la perdita della frazione $\frac{\delta}{\Delta}$ del lavoro era solo apparente.

Se è $\Delta < \delta$, ossia se il corpo cade dall'altezza z' fino all'altezza o l'andamento del fenomeno è alquanto diverso, ma in fine si giunge alle stesse conclusioni.

Infatti il lavoro totale di sollevamento della massa occlusa all'altezza z' e di occlusione della massa stessa, resta quello dato dalla (71).

Frattanto l'introduzione della massa occlusa ha avuto per effetto il sollevamento della superficie della massa fluida, che si suppone indefinitamente estesa, di uno strato sottilissimo il cui volume pareggia quello v della massa occlusa, e la cui massa è perciò $v\Delta$. Durante la caduta della massa occlusa da z' a o, siccome il suo volume non varia, non varia nemmeno la sopraelevazione della massa fluida. L'energia potenziale da questa acquistata per la presenza di una massa $v\Delta$ alla altezza z'', permane e non è ricuperabile per assestamento spontaneo del sistema. Il lavoro che resta effettivamente a disposizione sarà perciò

$$\begin{aligned} L_t + g z'' &= - g z' - g \Delta (z'' - z'') v + g z'' . \Delta v \\ &= - g z' - g \Delta (z'' - z') v + g \Delta v (z'' - z') + \\ &\quad + g z' \Delta v \\ &= - g z' (1 - \Delta v) \end{aligned} \tag{75}$$

ossia appunto quello prodotto dalla caduta dall'altezza z' della massa complementare $(1 - \Delta v)$, cambiato di segno e la somma dei due lavori è nulla allo stesso modo come nel caso della (74).

Facendo il rapporto fra il lavoro di occlusione e il lavoro ricuperabile si ha

$$\frac{L_o}{L_r} = \frac{- g \Delta v (z'' - z')}{- g z' (1 - v \Delta)} = \frac{z'' - z'}{z' \left(\frac{\delta}{\Delta} - 1 \right)} =$$

$$= \frac{z'' - z'}{z'} \frac{1}{\left(\frac{\delta}{\Delta} - 1 \right)}$$

$$- L_r = \frac{z'}{z'' - z'} \left(1 - \frac{\delta}{\Delta} \right) L_o \tag{76}$$

In questo caso dunque la parte di lavoro di occlusione non ricuperabile dipende non solo dal rapporto $\frac{\delta}{\Delta}$ ma anche dal rapporto $\frac{z'}{z''}$, conseguenza del resto evidente se si pensa che nel mentre il lavoro di caduta dall'altezza z', resta costante qualunque sia l'altezza z'', il lavoro di occlusione invece cresce proporzionalmente a questa altezza.

Se per entrambi i casi considerati si fa il rapporto fra il lavoro ricuperabile e il lavoro totale speso si ha,

$$W_{z''} + W_{z'} = \frac{g (1 - \Delta v) (z'' - z')}{- g z' - g \Delta v (z'' - z')} L_t =$$

$$= \frac{(1 - \Delta v (z'' - z')}{- z' - \Delta v (z'' - z')} L_t \tag{77}$$

$$- W_{z'} = \frac{- g (1 - \Delta v) z'}{- g z' - g \Delta v (z'' - z')} L_t =$$

$$= \frac{(1 - \Delta v) z'}{z' - \Delta v (z'' - z')} L_t \tag{78}$$

La prima di queste due relazioni, che può anche essere scritta

$$- W_{z''} + W_{z'} = \frac{(\delta - \Delta) (z'' - z')}{- z' \delta - (z'' - z')} L_t \tag{79}$$

mostra che per $\delta = o$ il lavoro speso si ricupera totalmente, perchè il coefficiente di riduzione è uguale all'unità.

Quando invece nella stessa formula si faccia $z' = o$ si ha la relazione

$$- W_{z''} + W_{z'} = - \left(1 - \frac{\delta}{\Delta} \right) L_t \tag{80}$$

analoga alla (73) e ciò perchè in tal caso il lavoro totale speso è uguale a quello di occlusione mancando il trasporto preliminare della massa 1 all'altezza z'.

La seconda relazione fa vedere che, nel caso di $\Delta < \delta$ il ricupero completo del lavoro speso si ha per $\Delta = o$. (V. nota a pag. 361, N. 12 *Boll.* 908).

Se poi nella stessa formola si faccia $z' = z''$, supposizione corrispondente praticamente al caso di un corpo che dalla superficie libera di una massa liquida scende in questa alla profondità z'', viene

$$- W_z = \left(1 - \frac{\Delta}{\delta} \right) L_t \tag{81}$$

cosicchè la frazione non ricuperabile di lavoro è quella data da $\frac{\Delta}{\delta}$.

16. Si passi ora considerare il caso di un *corpo e* di un *fluido compressibili* entrambi e *le cui densità si mantengono in ogni punto in un rapporto costante.*

Questa ipotesi corrisponde ai due casi di un corpo e di un fluido aventi uguali i coefficienti di compressibilità, e di una massa gassosa immersa in un altro gas, col quale si mantiene costantemente in equilibrio di temperatura. L'espressione del lavoro nel passaggio da un'altezza ad un'altra (32) e (39) è la stessa in tutti e due i casi e identica a quella che si ha nel caso del fluido e del corpo incompressibile

$$- W_{z''} + W_{z'} = g (1 - \Delta v) (z'' - z')$$

Cambia l'espressione del lavoro di occlusione in funzione della profondità dello strato fluido, perchè la densità Δ di questo non essendo costante non si può più porre

$$p' = g \Delta (z'' - z')$$

ma invece chiamata h' l'*altezza* omogenea cioè l'altezza del punto del *fluido omogeneo* [1]) corrispondente all'altezza del punto occupato dal corpo nel fluido in cui è immerso, si avrà

$$p' = g \Delta_0 (h'' - h') \qquad (82)$$

dove con h'' si è chiamata l'altezza totale del fluido omogeneo e con Δ_0 la densità al livello zero. Quindi per il lavoro di occlusione si ha

$$L_0 = g \Delta_0 v_0 (h'' - h') \qquad (83)$$

Si noti che, essendosi presa come densità costante del fluido omogeneo la densità nel fondo, che è la maggiore nei casi pratici, le altezze omogenee h saranno tutte minori delle altezze reali corrispondenti, si avrà cioè

$$z'' > h'' \qquad z' > h'$$

ed anche

$$z'' - z' > h'' - h'$$

Il lavoro totale speso in questo caso è

$$Lt = L_s + L_0 = - g z' - g \Delta_0 v_0 (h'' - h') \qquad (84)$$

e la somma del lavoro ricuperato e quello trasformato in incremento dell'energia potenziale del sistema

$$g z'' + g \Delta_0 v_0 (z'' - z') \qquad (85)$$

Paragonando questa espressione col secondo membro della (84) si scorge che il lavoro totale ricuperato è maggiore del lavoro totale speso perchè

$$z'' > z' \qquad z'' - z' > h'' - h'$$

In questo caso si ha dunque apparentemente un aumento di energia; ma questo aumento sparisce anch'esso quando si tenga conto del lavoro fornito dal corpo nella sua dilatazione mentre passa dall'altezza z' alla altezza z''.

Infatti, si supponga che il corpo occluso venga introdotto nel fluido all'altezza z alla quale altezza la densità del fluido è Δ e la pressione p. Se la densità del fluido nello strato al di sopra di z si mantenesse costante per tutta la residua altezza e uguale a Δ fino alla superficie libera, l'altezza di questo strato omogeneo sarebbe data dalla relazione

$$p = g \Delta h \qquad h = \frac{p}{g \Delta} \qquad (86)$$

e il lavoro speso per l'occlusione

$$v p = g v \Delta . h \qquad (87)$$

corrisponderebbe a quello necessario a sollevare la massa $v \Delta$ per una altezza h ossia fino alla superficie libera dello strato di fluido sovrapposto reso omogeneo e non dell'altezza $z'' - z$ che corrisponde alla superficie libera del fluido quale effettivamente è.

La massa così occlusa, la cui densità δ si è supposta minore di quella Δ del fluido circostante, sale dilatandosi fino ad acquistare alla superficie del fluido una densità δ''.

Considerando un intervallo piccolissimo di questa salita, quello nel quale il volume della massa occlusa varia da v a $v + dv$, si ha che il lavoro esterno compiuto in questa espansione è

$$p\, d v = g \Delta h . d v \qquad (88)$$

Ora si osservi che l'altezza omogenea h dello strato fluido sovrastante ad un punto nel quale si ha la pressione p è proporzionale al volume specifico costante che si attribuisce allo strato sovrapposto, di modo che se si immagina di far variare il volume specifico del fluido da V a $V + d V$, l'altezza omogenea corrispondente varierà anch'essa da h a $h + d h$ e si avrà

$$\frac{h}{V} = \frac{h + d h}{V + d V} = \frac{d h}{d V}$$

D'altra parte per la ipotesi fatta della costanza del prodotto $v \Delta$, si dovrà anche avere

$$v \Delta = \frac{v}{V} = \frac{v + d v}{V + d V} = \frac{d v}{d V}$$

e queste due relazioni danno

$$\frac{d V}{V} = \frac{d h}{h} = \frac{d v}{v}$$

cosicchè

$$h\, d v = v\, d h \qquad (89)$$

Portando questo valore nella (88) viene

$$p . d v = g \Delta v . d h \qquad (90)$$

e quindi

$$\int_z^{z''} p . d v = \int_z^{z''} g \Delta v . d h \qquad (91)$$

Il primo di questi due integrali esprime il lavoro esterno dovuto alla dilatazione del corpo nel mentre, durante il passaggio dall'altezza z all'altezza z'', il suo volume specifico varia da v a v''.

Il secondo integrale, siccome Δv è costante, per ipotesi e g si suppone anche tale, si riduce a

$$g \Delta v \int_z^{z''} d h = g \Delta v \left(z'' - \left\{ z + h \right\} \right) \qquad (92)$$

[1]) Adottando per un fluido qualunque la denominazione di *altezza omogenea* data dal Renard all'altezza di un'atmosfera fittizia di densità costante e gravante sul suo fondo con una pressione uguale a quella che esercita l'atmosfera ordinaria. Altezze corrispondenti dell'atmosfera reale e dell'atmosfera omogenea sono quelle nelle quali si ha la stessa pressione.

Per rendersi ragione di ciò si rifletta che dh rappresenta la salita della superficie libera dello strato fluido omogeneo sovrastante al piano che trovasi all'altezza z, quando questo piano si innalza dall'altezza dz. Ora, via via che sale il piano considerato, sale anche la superficie libera dello strato omogeneo sovrapposto e precisamente, partendo dall'altezza iniziale $z + h$, si porta all'altezza z'' quando il piano mobile considerato coincide con la superficie libera del fluido e la altezza vera e l'altezza omogenea dello strato sovrapposto arrivano a coincidere, essendo entrambe nulle. Si noti che la relazione

$$\int_z^{z''} dh = z'' - (z + h) \qquad (93)$$

è sempre vera qualunque sia la legge di variazione di Δ.

Dunque si conclude che il lavoro esterno prodotto dalla dilatazione del corpo è uguale al lavoro necessario a sollevare la massa $v\Delta$ dalla superficie libera dello strato di fluido sovrapposto considerato omogeneo alla superficie libera dello stesso strato nelle condizioni reali.

Per avere dunque tutto il lavoro disponibile del corpo bisogna, alla espressione del lavoro totale, (84) aggiungere il lavoro di espansione, che si suppone immagazzinato nel corpo

$$L_t = L_s + L_o + L_e = -g z' - g \Delta_0 v_0 (h'' - h') - g \Delta v (z'' - \{ z + h \})$$

e siccome per ipotesi $\Delta_0 v_0 = \Delta v$ e $h'' - h'$ nella (84) rappresenta la quantità che è stata detta h nella (92)

$$L_t = L_s + L_o + L_e = - g z' - g \Delta v (z'' - z) \qquad (94)$$

Paragonando questa espressione del lavoro immagazzinato nel corpo con la somma totale del lavoro restituito, incluso l'aumento della energia potenziale del sistema, si scorge la perfetta equivalenza delle due quantità anche in questo caso.

La frazione non ricuperabile del lavoro di occlusione e del lavoro di espansione è, anche in questo caso, data da $\frac{\delta}{\Delta}$, perchè il detto rapporto restando costante lungo tutto il percorso le condizioni sono identiche a quelle del caso già esaminato precedentemente.

17. Può avvenire però che il rapporto $\frac{\delta}{\Delta}$ varii con l'altezza z e ciò sia a causa della variazione di una delle due quantità δ e Δ, sia a causa della contemporanea variazione di entrambe in proporzioni diverse.

Cominciando dal caso più semplice, e praticamente più importante, di δ costante e Δ variabile decrescente con l'altezza si scorge subito che il corpo introdotto ad un'altezza z' alla quale si ha nel fluido la pressione p' e la densità Δ' va a fermarsi ad un'altezza z_0 alla quale la pressione p_0 ha tale valore che la densità Δ_0 del fluido è ridotta uguale a quella δ costante del corpo in esso immerso. Chiamata h' l'altezza omogenea dello strato fluido sovrastante al piano d'introduzione, nella supposizione che la sua densità costante sia quella Δ' che si ha all'altezza z' il lavoro di occlusione sarà

$$L_o = g \Delta' v . h' \qquad (95)$$

corrispondente al sollevamento della massa $v \Delta'$ all'altezza h', e il lavoro ricuperato ossia sviluppato dal corpo durante la sua salita dall'altezza z' all'altezza z''

$$L_r = \int_z^{z''} g (1 - v \Delta) dz \qquad (96)$$

È interessante mettere a raffronto questo lavoro col lavoro ricuperabile nel caso di δ e Δ costanti già innanzi considerato. Si perviene agevolmente a trovare la relazione intercedente fra questi due valori col seguente artifizio.

Si attribuisca allo strato di fluido sovrastante al piano di quota z', una densità media costante Δ_m tale che l'altezza omogenea h_m risulti proprio $z_0 - z'$ ossia che la superficie libera superiore dello strato omogeneo sia alla stessa quota z_0 del piano corrispondente alla posizione di equilibrio del corpo immerso. Basta perciò porre

$$\Delta_m = \frac{\Delta' h'}{z_0 - z'} \qquad (97)$$

In tal caso il lavoro ricuperabile fornito da un corpo introdotto all'altezza z' nel mentre ascende per mettersi in equilibrio alla superficie del fluido all'altezza z_0 è dato da

$$L_{ro} = \int_{z'}^{z_0} g (1 - \Delta_m) dz \qquad (98)$$

e la differenza fra i due lavori risulta

$$L_{ro} - L_r = g \int_{z'}^{z_0} v (\Delta - \Delta_m) dz = g v \int_{z'}^{z^0} \Delta dz - - g v \Delta_m \int_{z'}^{z_0} dz \qquad (99)$$

Ora, riflettendo che $\Delta\, d z$ non è altra cosa che $\frac{1}{g}\, d p$ dove $d p$ esprime la differenza di pressione fra i punti dei due piani del fluido omogeneo i quali corrispondono ai piani di quota z e $z + d z$ nel fluido reale, si potrà scrivere

$$L_{ro} - L_r = v \int_{p}^{p_0} d p - g v \Delta_m (z_0 - z')$$

ovvero

$$L_{ro} - L_r = v (p_0 - p') - g v \Delta_m h_m \qquad (100)$$

In questa espressione il secondo termine $g v \Delta_m \,.\, h_m$ del secondo membro è il lavoro occorrente ad innalzare dall'altezza h_m la massa occlusa $v \Delta_m$ ossia per portarla alla superficie dello strato omogeneo.

Il primo termine invece, tenendo presente che si può scrivere

$$v (p_0 - p') = g v \Delta_m h_0 \qquad (101)$$

si scorge che é uguale al lavoro occorrente ad innalzare la stessa massa $v \Delta_m$ all'altezza h_0 ossia a quella quota dello strato omogeneo corrispondente alla quota z_0 di equilibrio del corpo nel fluido reale.

Si giunge così alla espressione semplificata

$$L_{ro} - L_r = g v \Delta_m (h_0 - h_m) \qquad (102)$$

relazione che sussiste sempre, *qualunque sia la legge di variazione di* Δ *e qualunque sia il valore effettivo che si attribuisce alla densità* Δ_m *del fluido omogeneo* giacchè il prodotto $g \Delta h$ è una costante, ossia la pressione all'altezza z', e siccome L_{ro} è una quantità già nota (72), viene

$$L_r = g (1 - v \Delta_m) h_m - g v \Delta_m (h_0 - h_m)$$

$$L_r = g \left(1 - v \Delta_m \frac{h_0}{h_m}\right) h_m \qquad (103)$$

la quale dice che *il lavoro ricuperabile, in un fluido di densità variabile, per il movimento di un corpo di volume costante è uguale a quello che si ricupererebbe per il movimento dello stesso corpo in uno strato fluido omogeneo equivalente, la cui densità però fosse ridotta nel rapporto delle altezze omogenee che corrispondono all'altezza della posizione di equilibrio del corpo ed all'altezza della superficie libera nel fluido reale.*

Si può cercare ora il rapporto fra il lavoro di occlusione e quello ricuperato e l' incremento di energia potenziale; tenuto conto che l' introduzione del corpo avviene all'altezza z' l'incremento di energia potenziale è dato da

$$L_p = - g v \Delta_m (h_m - h_0) - g (z_0 - z') \qquad (104)$$

Aggiungendo questo lavoro a quello del lavoro ricuperato dato dalla (103) si ha

$$L_r + L_p = g\left(1 - v \Delta_m \frac{h_0}{h_m}\right) h_m - g v \Delta_m (h_m - h_0) g - (z_0 - z') \qquad (105)$$

$$= g h_m - g v \Delta_m h_0 - g v \Delta_m h_m + g v \Delta_m h_0 - g (z_0 - z')$$

e siccome per ipotesi h_m è proprio uguale a $z_0 - z'$

$$L_r + L_p = - g v \Delta_m h_m \qquad (106)$$

ossia proprio il lavoro di occlusione iniziale come si voleva dimostrare

18. L'ultimo caso da considerare è quello in cui varia con l'altezza il rapporto $\frac{\delta}{\Delta}$ e variano contemporaneamente le due quantità δ e Δ; è chiaro che in queste condizioni si hanno due fenomeni differenti: da una parte la variazione di v che genera del lavoro esterno, a spese dell'energia interna del sistema, e dall'altra parte la variazione del rapporto $\frac{\delta}{\Delta}$ la quale non dà luogo ad incremento o diminuzione del lavoro trasformato, ma altera il rapporto

$$\frac{L_r}{L_0} = \frac{g\left(1 - v \Delta_m \frac{h_0}{h_m}\right) h_m}{g v \Delta_m h_m} = \left(\frac{\delta}{\Delta_m} - \frac{h_0}{h_m}\right)$$

$$L_r = \left(\frac{\delta}{\Delta_m} - \frac{h_0}{h_m}\right) L_0 \qquad (104')$$

Come si scorge il coefficiente di rendimento dipende dall'altezza alla quale il corpo va a mettersi in equilibrio e si annulla quando il corpo occluso si trova già nella posizione di equilibrio cioè quando si ha inizialmente $\delta = \Delta$ e quindi $h_0 = o$ e in tal caso il lavoro di occlusione si trasforma tutto in incremento dell'energia potenziale del fluido.

Infine se al lavoro ricuperato si aggiunge l' incremento dell'energia potenziale del sistema si deve ottenere il lavoro totale speso. L'incremento dell'energia potenziale del sistema si ha facilmente riflettendo che, quando il corpo occluso raggiunge la quota di equilibrio z', la parte di fluido al disotto di questa quota si trova di nuovo nelle condizioni sue iniziali, di prima cioè dell' introduzione del corpo; lo strato sovrastante si trova invece nelle stesse condizioni in cui sarebbe venuto a trovarsi dopo l' introduzione del corpo all'altezza z' alla quale esso trovasi in equilibrio. Per quanto è stato osservato innanzi questo lavoro di occlusione si trasforma tutto

in energia potenziale del sistema, perciò la proporzione fra il lavoro residuo potenziale e quello ricuperato dipende dalla posizione del punto nel quale il corpo va a porsi in equilibrio.

Il lavoro totale speso è evidentemente uguale a quello occorrente a portare il corpo alla altezza z', a produrre quindi l'occlusione nel fluido e infine l'incremento del volume nel suo passaggio dall'altezza z' all'altezza z_0.

$$L_t = g z' + g \Delta' v' h' + \int_{z'}^{z_0} p \, d v . \qquad (107)$$

D'altra parte, siccome il corpo immerso si arresta all'altezza z_0 alla quale la sua densità δ_0 ha lo stesso valore di quella Δ_0 del fluido circostante, l'incremento di energia potenziale del sistema è evidentemente uguale alla somma del lavoro speso per sollevare il corpo all'altezza z_0 e quindi a produrne l'occlusione, perchè avendosi in tal caso $\frac{\delta}{\Delta} = 1$ il lavoro ricuperabile è nullo e quello speso va tutto in aumento dell'energia potenziale

$$L_p = - g z_0 - g \Delta_0 v_0 h_0$$

Se a questo lavoro si aggiunge quello ricuperato nella salita del corpo dall'altezza z' a quella z_0

$$L_r + L_p = \int_{z'}^{z_0} (1 - v \Delta) \, d z - g z_0 - g \Delta_0 v_0 h_0 \qquad (108)$$

si deve ottenere di nuovo il lavoro speso totale (107). E infatti

$$L_r + L_p = g \int_{z'}^{z_0} d z - \int_{z'}^{z_0} g v \Delta \, d z - g z_0 - g h_0$$

giacchè per ipotesi all'altezza z_0 è $v_0 \Delta_0 = 1$. Poi osservando che

$$g \Delta \, d z = d p$$

viene

$$L_r + L_p = - g (z_0 - z') + \int_{z'}^{z_0} v \, . \, d p + g z_0 + g h_0$$

e integrando per parti

$$L_r + L_p = + g z' + (v p)_{z'}^{z_0} - \int_{z'}^{z_0} p \, d v + g h_0$$

$$= + g z' + v_0 p_0 + v' p' + \int_{z'}^{z_0} p \, d v - g h_0$$

$$= g z' + g v' \Delta' h' + \int_{z'}^{z_0} p \, d v + g v_0 \, . \, \Delta_0 h_0 - g h_0$$

i due ultimi termini si annullano, giacchè è come fu osservato $\Delta_0 v_0 = 1$, e resta

$$L_r + L_p = - g z' - g v' \Delta' h' - \int_{z'}^{z_0} p \, d v = - L_t \qquad (109)$$

L'equivalenza fra il lavoro speso e la somma di quello prodotto e di quello assorbito dal sistema è verificata anche in questo caso; cosicchè si può scrivere la relazione generale

$$L_t = L_s + L_o + L_e = L_r + L_p \qquad (110)$$

la quale si esprime dicendo che *il lavoro totale speso, dato dalla somma del lavoro di sollevamento, dal lavoro di occlusione e del lavoro di espansione, è equivalente alla somma del lavoro ricuperato e dell'incremento dell'energia potenziale del sistema.*

Questa equivalenza dei lavori mostra come *ai corpi in moto nei fluidi è applicabile il principio della conservazione dell'energia* e con ciò il fenomeno resta completamente spiegato.

19. Per esaurire questo argomento bisognerebbe anche indicare in che cosa si trasforma quella parte di lavoro che è stata denominata lavoro ricuperato e che è prodotta dal movimento del corpo. Questa porzione di lavoro, che non va ad aumentare l'energia potenziale del sistema, serve a vincere la resistenza del mezzo al movimento del corpo, resistenza che cresce più rapidamente della velocità con la quale si muove il corpo, cosicchè arriva un momento nel quale il corpo, se la pressione motrice è costante, acquista una velocità costante, accumulando in sè una certa quantità di forza viva, e se alla sua quota di equilibrio arriva dotato di questa velocità, la sorpassa fino a che la sua forza viva sia spenta dalla pressione motrice che si inverte, coadiuvata dalla resistenza del fluido, e allora ritorna indietro e compie una serie di oscillazioni sempre più piccole intorno alla sua quota di equilibrio alla quale infine si arresta.

Qui non si entrerà in maggiori particolari a tale proposito, perchè il presente scritto non si propone di investigare la resistenza opposta dai fluidi al movimento dei corpi in essi immersi: basterà osservare che in sostanza la resistenza del mezzo opera la degradazione dell'energia potenziale del sistema in energia termica.

(Continua).

Ing. L. LABOCCETTA.

Sur une formule de M. A. Berget pour le coefficient d'utilisation des dirigeables.

(Réfutation de la note presentée à l'Académie des Sciences le 4 Janvier 1909)

L'Académie des Sciences, même dans ces dernières années, qui ont portées à des rapides progrés dans les notions scientifiques propres à la navigation aérienne, a reçues plusieurs notes par lesquelles on a trop souvent surpris sa bonne foi.

Il est à déplorer que les présentateurs de ces notes, même pour la dignité de l'Académie, n'ayent étés plus prudents et sevéres.

Parmi toutes ces notes celle de M. A. Berget, presentée le 4 janvier dern. par M. Bertin, ne mériterait pas non plus une plus grande attention que ses précédentes: -- mais les conclusions auxquelles arrive l'Auteur, pour le but visé par la note, exigent une prompte correction, d'autant plus qu'il surprend la bonne foi du lecteur par un tableau dans lequel il montre aussi le rapport entre la longueur et la largeur de chaque type considéré, bien que ce rapport n'entre pour rien dans ses calculs.

M. Berget a voulu s'appliquer à la recherche d'un coefficient d'utilisation des dirigeables qui aujourd'hui meritent le plus d'attention par les techniciens: — ce coefficient pouvant servir à mettre en relief les meilleures qualités d'un système par rapport à un autre, et servir de règle aux techniciens dans l'étude de projets semblables, et des perfectionnements à réaliser.

Mais la recherche d'une classification de plusieurs systèmes, d'aprés leur rendement respectif, exigerait de mettre en rapport ce rendement avec un type unitaire, et selon les différentes caractéristiques de chaque système.

Cependant si l'on veut comparer un système rigide (Zeppelin) avec un système flexible (Parseval) ou un système semirigide (Patrie) il se présentent tout de suite des séries complexes d'éléments à considérer [1]) et d'une grande difficulté de sélection et de comparaison entr'eux, qu'on s'aperçoit bientôt de l'absolue impossibilité de poursuivre le but desiré. Et toutes les recherches, donc, d'un coefficient d'utilisation, tel que celui visé par M. A. Berget, se reduisent à de vains efforts, n'ayant aucune utilité pratique.

M. Berget est parti pourtant de la formule appliquée d'ordinaire par la marine française pour les carènes de ses navires:

$$V = M\sqrt[3]{\frac{F}{B}}$$

et par similitude, pour ce qui regarde les dirigeables dans l'atmosfère, il a dérivé:

$$V = C\sqrt[3]{\frac{F}{S}} \qquad (1)$$

V = vitesse obtenue, en myriamètres à l'heure.

F — force en chevaux vapeur.

S — Surface de la section maxima en mètres carrés.

C — coefficient d'utilisation du dirigeable.

Il faut observer avant-tout, à cet égard, que les carènes de la marine, considérées dans la formule de M. Dupuy de Lôme, ont des caractéristiques bien différentes de celles des aérostats dirigeables, et ne comportent point des organes extérieurs tels que ceux portés par les aérostats.

Mais encore il ne fallait pas s'arrêter là M. Berget. La marine même, depuis bien d'années, ne se confie plus à la simple formule de M. Dupuy de Lôme, — et en effet, dans la nouvelle expression on fait l'intégration aussi de la valeur de la résistance superficielle, et de la valeur de la résistance de l'ondulation.

Votre formule, M. Berget, est donc restée trop défectueuse, et ce que vous en avez tiré dans l'application vous a porté à des conclusions bien erronées.

Sans avoir aucune prétention d'arriver à une formule plus utile, tâchons de mettre le coefficient d'utilisation de M. Berget en relation aussi avec le volume et la longueur du dirigeable, deux éléments trop importants et influents dans la comparaison du rendement des différents systèmes, pour qu'il soit possible de les négliger.

On sait en effet combien la longueur a encore d'influence dans la disposition de la nacelle plus ou moin basse, et dans la grandeur des surfaces d'empennage et des orga-

[1]) Caractéristique et qualité de forme, caractéristique de disposition et fonctionnement des organes stabilisateurs, des organes auxiliaires de sustentation, des gouvernails, des propulseurs, ecc., caractéristique de stabilité statique et dynamique, résistances passives, charge utile, ecc.

nes stabilisateurs, — le tout portant comme conséquence à une valeur considérable les résistances passives du système.

Dans la formule de M. Berget, à S, surface de la sections maxima en mètres carrés, substituons sa valeur

$$S = \frac{W}{L\,c} \qquad (2)$$

dans laquelle

W = volume du dirigeable.

L = longueur du dirigeable.

c = coefficient de la longueur en rapport au volume et à la section maxima.

Globant aussi c dans le coefficient d'utilisation cherché C, et faisant la substitution dans la (1) on a

$$V = C\sqrt[3]{\frac{F\,L}{W}} \qquad (3)$$

Nous avons donc

$$C = \frac{V}{\sqrt[3]{\frac{F\,L}{W}}}$$

Et bien allons-nous faire à nouveau les calculs tels que M. Berget, jusqu'aux systèmes les plus remarquables de ces jours, et voyons ce qu'on en déduit.

DIRIGEABLE	Forme (*)	Vitesse km.-heure	Force chev.-vap.	Volume mc.	Longueur ml.	C coeff. d'utilisation
Giffard (1852)	F	9	3	2500	44. —	2. 4
Dupuy de Lôme (1872).	F	8	3	3450	36. 12	2 54
Tissandier (1881)	F	12	1.5	1060	28 —	**3. 52**
La France (1884)	P	20	8,5	1864	50. —	3 27
De la Vaulx (1906)	F	27	16	720	32. 5	3. 01
Patrie	P	40	70	3000	60 —	**3 57**
Nulli Secundus I	$Cyl.$	29	50	1750	30. —	3 05
Zeppelin III	$Cyl.$	50	170	12000	128 —	**4. 10**
Ville de Paris	P	35	70	3200	62. —	3 16
République	P	40	75	3650	65 —	**3. 64**
Gross-Basenach II	P	35	70	3200	65. —	3 11
Parseval II	P	45	100	3200	58. —	**3 69**
Lebaudy (1908)	P	40	70	3300	63. —	**3. 63**
Bayard-Clément	P	45	100	3500	58. —	**3 81**
Dirigeable militaire italien . . .	P	45	70	2500	63. —	**3 73**
Dirig. mil. Etâts Units.	P	32	25	540	28. 2	**3. 66**
Knabenshue (Etâts Units)	$Cyl.$	40	25	640	34. —	**3 64**

(*) P pisciforme, F fusiforme, $Cyl.$ cylindrique.

De l'ensemble de ces coefficients d'utilisation même aucune déduction on peut faire encore en faveur ou moins des types pisciformes ou des types cylindriques. Ceux-çi sont encore en trop petit nombre de modèles expérimentés.

Par contre ce coefficient d'utilisation nous renseigne assez déjà sur la bonté générale des systèmes, et sur les progrés realisés, — mais à vrai dire la comparaison n'est pas encore bien confortable et n'a aucune valeur en rapport à la charge utile, au rayon d'action et aux qualitées nautiques, qui seraient les vraies caractéristiques interessantes.

Nous laissons aux techniciens de discuter là-dessus, mais, relativement à ce que venait de montrer la note de M. Berget à l'Académie des Sciences, une réflexion il y a encore à faire.

M. Berget arrivait à classer les différents dirigeables:

1 — **Lebaudy 1906**
2 — Dirigeable militaire italien 1908
3 — Bayard Clément 1908
4 — **La France 1884**
5 — Parseval II 1908
6 — **Tissandier 1881**
7 — Zeppellin 1906

Par contre le tableau, que nous avons dressé içi, nous donne:

1 — Zeppelin III 1908
2 — Bayard Clément 1908
3 — Dir. milit. italien 1908
4 — Parseval II 1908
5 — Dir. milit. Etâts Unîts 1908
6 — République 1908
7 — Knabenshue 1908
8 — Lebaudy (modifié) 1908
9 — Patrie 1906
10 — Tissandier 1881

Ce classement ne peut avoir qu'une valeur fictive, et ne renseigne pour rien encore sur les qualités vraies, nautiques et de rendement économique et industriel, des différents systèmes; mais tout-de-même il est bien plus en juste relation avec les réels progrés faits chaque année dans les constructions et dans les perfectionnemments — classement qui est bien confortable aussi pour les techniciens et l'industrie qui y'ont travaillé là dessus.

En conclusion il ne valait pas la peine d'intéresser l'Académie des Sciences à un travail d'aucune valeur technique, mais il ne fallait non plus jeter un faux alarme parmi les techniciens et les industriels qui méritent par contre d'être encouragés chaque jour de plus.

Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

IL PALLONE-SONDA ITALIANO

DEL 27 LUGLIO 1908

(Contributo allo studio dell'alta atmosfera)

Il 27 Luglio 1908 veniva innalzato dal R. Osservatorio Geofisico di Pavia un pallone-sonda, che faceva parte della grande serie di lanci, che la Commissione Internazionale di Aeronautica-Scientifica aveva stabilito di effettuare nell'ultima settimana di quel mese. Il risultato di tale sondaggio dell'atmosfera fu così felice, sia per le condizioni in cui avvenne, sia per la sua notevole altezza, una delle maggiori fin qui raggiunte, sia per la chiarezza del diagramma ottenuto nell'apparecchio registratore, sia per l'inseguimento del pallone al teodolite fin dopo lo scoppio; che ho creduto esporlo in questa Nota, indipendentemente dai risultati degli altri lanci che lo precedettero e seguirono in quell'occasione.

Il materiale adoperato fu un pallone di caoutchouc fabbricato all'Hannover, del diametro di 1800 mm., gonfio ad idrogeno, munito di un leggero paracadute di mussolina del peso di *ca* 400 gr., collocato al di sopra del pallone stesso in condizioni da funzionare non appena ne fosse avvenuto lo scoppio [1]). Al paracadute era collegato l'apparecchio registratore n. 145, costruito dalla Casa «Bosch» di Strassburg, il quale pochi giorni prima era stato ricampionato sia per la temperatura, sia per la pressione, che per l'umidità [2]). Come di solito il metereografo era chiuso in un cestino leggerissimo, munito di anse, per evitare un'eventuale urto nella caduta e circondata di carta al Nikel per difendere il termografo dalla irradiazione solare.

La partenza del pallone-sonda avvenne alle $7^h 49'$ con cielo perfettamente sereno e *Ca* di vento al suolo. L'inseguimento al teodolite del De Quervain si iniziò quasi subito dopo, ma fu dovuto interrompere, essendo il pallone ritornato al di sopra dell'Osservatorio, ciò che rese impossibile l'accompagnarlo. Però ripreso ben tosto non fu più abbandonato che all'altezza di *ca* 15000 m. nella discesa, allorchè il paracadute si rese invisibile per la distanza e per la caligine.

Espongo nel quadro, che segue, i risultati dello spoglio del diagramma ottenuto, riassumendo tutte le condizioni in cui fu effettuato il lancio. Il calcolo delle altezze è stato fatto col metodo dei gradini mediante le tavole del De Quervain pubblicata nei *Beiträge zur Phisik der freien Atmosphäre etc.* Vol. I. pag. 68.

[1]) Per altri sistemi e più dettagliati particolari dei lanci di palloni-sonda vedi in questi stessi Rendiconti: A. POCHETTINO: «Sui risultati di due ascensioni meteorologiche di palloni-sonda» Vol. XIV, 2° Sem., serie 5ª, fasc. 11°, 1905.

[2]) Per la descrizione di queste operazioni vedi: *Boll. della Soc. Aereon. Ital.* Fasc. n° 3, anno 1908. – «Una visita agli osservatori aerologici di Lindeberg e di Strasburgo». Dott. P. GAMBA.

Lancio di pallone-sonda del 27 Luglio 1908.

Luogo della partenza, sua altitudine	Pavia. - R. Osservatorio Geofisico, m. 77 sul livello del mare.
Ora della partenza	7h 49′.
Istrumento impiegato	Registratore Bosch, n. 145 con termometro bimetallico e igrometro a capello.
Natura, dimensione, gas adoperato, forza ascensionale residua del pallone.	Pallone di caoutchou con paracadutl di mussolina. Diametro mm. 1800. Gas idrogeno. Forza ascensionale gr. 2200.
Caratteri del tempo al momento dell'ascensione.	Nebulosità: *o*; Vento al suolo: *Ca*; Temperatura: 21°.2; Pressione: 756 mm.; Umidità relativa: 80 °/₀; Temperatura alle 6h: 18°,0, alle 10h: 24°,0. Massima della vigilia: 32°,0; massima del giorno del lancio: 31°,6; minima: 16°,9. Orizzonte leggermente nebbioso.
Direzione presa dal pallone	Quasi verticale alla partenza poi *NE*, quindi di nuovo verticale e poi *SW*. Inseguito al teodolite per 1h 19′.
Luogo dove furono ritrovati; sua distanza dall'Osservatorio e direzione. Altitudine.	Cascina Galluzia presso Godiasco (Voghera) Km. 33 in direzione *S* 15 *W*. Altitudine sul livello del mare: m. 300 *ca*
Durata dell'ascensione e velocità media orizzontale del pallone.	1h 35′ 45″. Velocità orizzontale media: 5,7 m/s.
Altezza massima raggiunta	m. 23316.
Temperatura minima registrata	— 62°,6 nella salita a m. 15190 e — 65°,4 nella discesa a 12260 m.
Ventilazione	Sempre sufficiente od esuberante.
Osservazioni	I dati barometrici sono stati corretti dell' influenza della temperatura nel tubo Bourdon secondo la formula: $S p = - \Delta T (0{,}20 - 0{,}00046 p)$ Il paracadute funziona poco al principio della caduta, forse a causa della grande rarefazione dell'aria, in seguito però agisce abbastanza bene.

[1]) *Condizioni metereologiche generali come risultano dal Bollettino giornaliero dell'Ufficio Centrale di Metereologia e Geodinamica di Roma.* — In Europa pressione massima di 772 mm. sul Mar Bianco, minima di 757 mm. nell'Arcipelago Greco. Nelle 24h precedenti in Italia il barometro era diminuito nelle Isole, generalmente aumentato altrove, fino a 2 mm. in Lombardia. Temperatura diminuita nel Veneto ed Emilia, irregolarmente variata altrove; pioggie e temporali in Val Padana e lungo l'Appennino Centrale. Nel mattino *ca.* l'ora del lancio, il cielo era nuvoloso o coperto nel Veneto, Emilia, Toscana e Marche, sereno altrove. Il barometro indicava il minimo di 760 mm. nell'Italia meridionale ed il massimo di 763 lungo l'arco Alpino.

N.	Ora	Pressione mm.	Temperatura C°	Altezza m.	Umidità relativa %	Gradiente Δt % m.	Velocità vert. m/s	*OSSERVAZIONI*
1	7h 49′ 00″	756	21,2	77	80			
						0,83		
2	» 49 50	736	19,3	305	91		4,6	
						— 0,21		
3	» 51 00	720	19,7	495	78		2,7	Piccola inversione.
						0,28		
4	» 53	684	18,5	935	66		3,6	
						0,42		
5	» 55	649	16,6	1380	51		3,7	
						0,80		
6	» 57	617	13,2	1805	63		3.6	
						0,70		
7	» 59	583	10,1	1280	66		3,9	
						0,85		
8	8 01	550	6,0	2755	74		4,0	
						0.64		
9	» 03	519	3.0	3230	80		3,9	
						0,31		
10	» 05	489	1.5	3710	75		4.0	
						0,76		
11	» 07	458	— 2,5	4230	67		4,4	
						0,65		
12	» 09	427	— 6,1	4780	70		4,6	
						0,67		
13	» 11	400	— 9,5	5290	68		4,2	
						0,62		
14	» 13	371	— 13,1	5865	68		4,8	
						0,41		
15	» 15	341	— 15.7	6505	68		5,3	
						1.00		
16	» 17	314	— 21,8	7115	63		5,1	Gradiente adiabatico
						0.78		
17	» 19	288	— 26,7	7745	60		5,2	
						0.76		
18	» 21	263	— 31,6	8395	63		5,4	
						0,92		
19	» 23	238	— 38,0	9095	51		5,8	
						0,84		
20	» 25	217	— 43.3	9720	51		5,2	
						0,90		
21	» 27	196	— 49,3	10395	51		5,6	
						0,92		
22	» 29	176	— 55,7	11090	49		5,8	
						0,56		
23	» 31	156	— 60.0	11850	49		6,3	
						0,49		
24	» 31 40	149	— 61,3	12140	49		7,1	Principio della grande inversione. Isotermia con piccole fluttuazioni di temperatura.
						0,00		
25	» 33	143	— 61,3	12395	49		3.2	
						0,00		
26	» 35	125	— 61.3	13225	49		6,9	
						0.00		
27	» 37	112	— 61,3	13910	47		5,7	

N.	Ora	Pressione mm.	Temperatura C°	Altezza m.	Umidità relativa °/o	Gradiente Δt °/o m.	Velocità verticale m/s	OSSERVAZIONI
						0,10		
28	8h 39' 00"	91	—62,6	15190	47		10,7	Minima temperatura in salita. Scatto della pennina del termografo dovuta a causa indeterminata.
						0,20		
29	» 41	82	—61,3	15830	47		5,4	
						0,00		
30	» 43	69	—61,3	16900	—		8,9	Cessa l'iscrizione dell'igrometro.
						0,10		
31	» 45	63	—61,9	17465	—		4,7	
						—0,40		
32	» 47	55	—58,5	18310	—		7,1	
						0,10		
33	» 49	49	—59,3	19030	—		6,0	
						—0,11		
34	» 51	42	—58,5	19995	—		8,0	
						—0,29		
35	» 53	39	—57,2	20465	—		3,9	
						—0,22		
36	» 55	35	—55,7	21150	—		5,7	
						—0,38		
37	» 57	29	—51,1	22360	—		10,1	
						—0,10		
38	» 59	27	—50,7	22825	—		3,9	
						—0,14		
39	» 59 25"	25	—50,0	23325	—		20,0	Altezza massima. Il pallone scoppia ed il paracadute funziona poco.
						—0,16		
40	9 01 00"	33	—52,9	21525	—		19,0	
						—0,31		
41	» 03	44	—58,5	19700	—		15,2	
						—0,12		
42	» 05	59	—60,8	17865	—		15,4	
						—0,05		
43	» 07	84	—61,9	15615	—		18,8	
						—0,03		
44	» 09	117	—62,6	13575	—		17,0	
						—0,20		
45	» 10 30"	145	—65,4	12260	—		14,6	Minima temperatura in discesa.
						0,40		
46	» 11 00"	163	—62,6	11545	—		25,9	
						0,26		
47	» 13	223	—47,3	9500	—		17,0	
						0,94		
48	» 15	303	—27,3	7385	—		17,6	
						0,91		
49	» 17	377	—12,6	5770	—		13,5	
						0,70		
50	» 19	443	— 4,1	4515	—		10,4	
						0,55		
51	» 21	511	2,1	3380	—		19,5	
						0,76		
52	» 23	611	13,2	1910	—		12,2	
						0,46		
53	» 24 45'	740	20,8	300	—		13,4	A terra.

Scala delle Temperature.

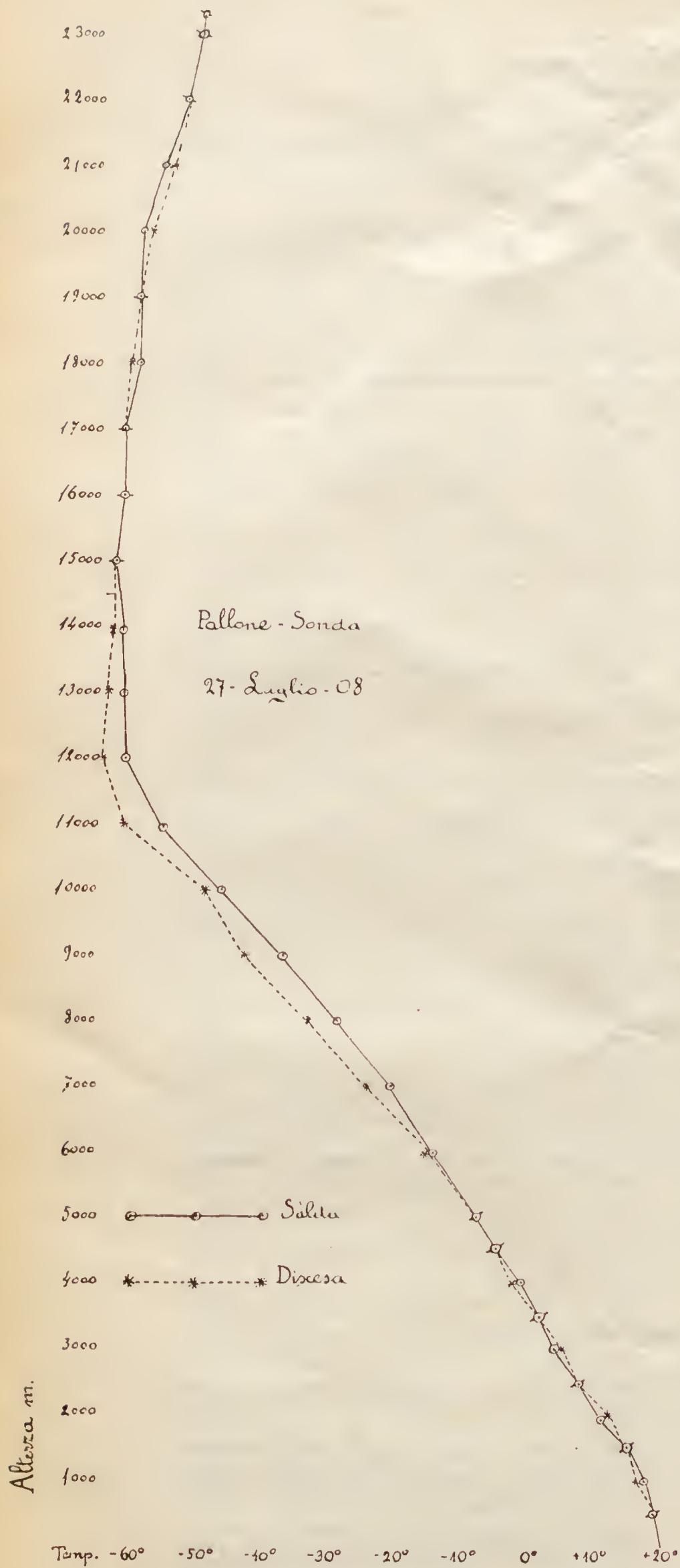
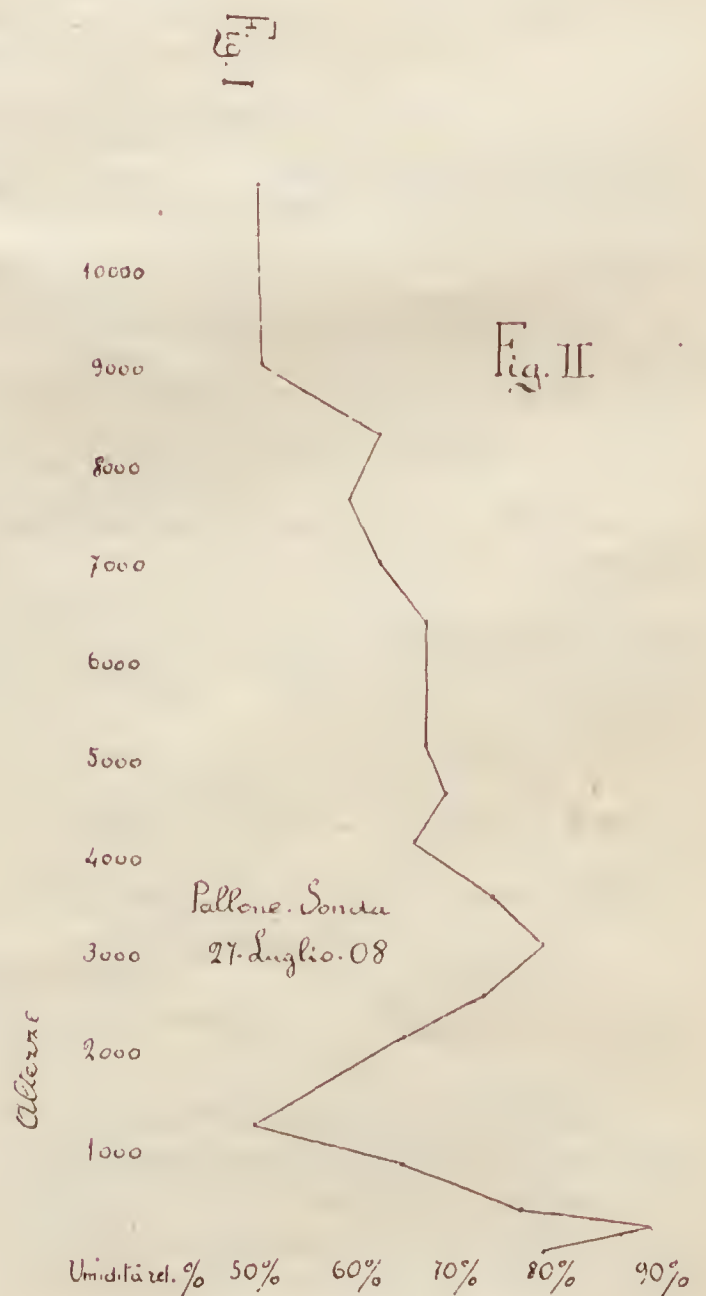
Altezze m.		77	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500
Temperatura *C*	Salita	21.2	19.7	18.2	15.6	11.8	8.2	4.5	2.1
	Discesa	—	19.9	17.6	—	12.5	—	5.0	1.4

Altezze m. . . .		4000	4500	5000	6000	7000	8000	9000
Temperatura *C*	Salita	— 0.8	— 4.3	— 7.6	— 14.1	— 20.7	— 28.6	— 37.1
	Discesa	— 1.3	— 4.0	— 7.5	— 14.7	— 23.8	— 33.1	— 42.6

Altezze m. . . .		10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000
Temperatura *C*	Salita	— 45.8	— 54.8	— 60.7	— 61.3	— 61.4	— 62.4	— 61.3
	Discesa	— 48.6	— 61.2	— 64 4	— 63.7	— 62.5	— 62.1	— 61.7

Altezza m. . . .		17000	18000	19000	20000	21000	22000	23000
Temperatura *C*	Salita	— 61.4	— 59,7	— 59,3	— 58,5	— 56,0	— 52,5	— 50,5
	Discesa	— 61,2	— 60.6	— 59,3	— 57,6	— 54,5	— 52,3	— 50,5

L'andamento generale della temperatura in questo lancio (V. Fig. I) non presenta nulla di anormale, all' infuori di una piccola inversione poco dopo la partenza. Il gradiente raggiunge il valore adiabatico solo verso i 7000 m. tanto nella salita, che nella discesa. È da notarsi, come risulta del resto dalla scala delle temperature, che precede, che i valori della temperatura registrati tanto nel salire, che nel discendere sono molto concor-

danti tra loro; ciò che dimostra il buon funzionamento del termografo, soggetto sempre ad una sufficiente ventilazione. Anche l'inversione superiore, la cui esistenza non può essere certo più messa in dubbio, venne incontrata nella salita all'altezza di 12140 m., dove si registrò una temperatura di — 61°,3; la quale temperatura rimase per vario tempo costante per poi discendere a — 62°,6 a *ca.* 15000 m. e salire poi gradatamente fino a — 50° alla massima altezza raggiunta. Nella discesa si rincontra di nuovo l'alta inversione *ca* alla medesima altezza, che nella salita, con una temperatura un po' più bassa, che è forse da attribuirsi più che alla realtà alla imperfezione della registrazione per l'energia del termografo, le cui indicazioni non possono seguire regolarmente la rapida caduta dell'apparecchio, non sostenuto sufficientemente dal paracadute nella prima parte della discesa.

L' isoterma 0° viene incontrata nella salita all'altezza di 3900 m. e nella discesa a 3770 m. *ca.*, ciò che è da attribuirsi al fatto che nella

discesa il termografo attraversò lo spazio soggetto all'azione delle montagne sottostanti, che coprono la regione in cui poi cadde, azione che si risolve in un abbassamento delle isoterme verso la terra.

L'andamento generale dell'umidità (Vedi Fig. II) è quello che si presenta di solito nei sondaggi effettuati con cielo sereno. Fino *ca* ai 4000 m. si manifestano nei valori dell'umidità oscillazioni sensibili dovute a strati di aria alternantisi con valore igrometrico differente; al di sopra, tali valori, divengono pressochè costanti per poi diminuire gradatamente con piccole oscillazioni fino al punto, differente a seconda delle ascensioni, ma intorno a 6 — 8 km. di altezza, in cui i valori che si ottengono coll'igrometro a capello non presentano più alcuna attendibilità. È notevole il primo sbalzo dell'umidità, che raggiunge quasi il valore di saturazione all'altezza di *ca.* 300 m., dovuto alla presenza di nebbia innalzatasi e da poco dissipatasi, la cui esistenza si manifestava colla caliginosità dell'orizzonte tutto intorno e colla inversione di temperatura verificatasi alla medesima altezza. Pure rimarchevole è dopo il rapido e continuo abbassamento compiutosi fino all'altezza di *ca.* 1400 m. il nuovo aumento tra questa altezza e 3200 m. *ca.*, dovuto alla presenza di una corrente d'aria di *S* ricca di umidità, rinvenuta prima durante l' inseguimento al teodolite e poi al Nefonopio per mezzo di *Cu*, che la corrente stessa trasportava poco più tardi verso *N*.

Col teodolite si sono potute fare 80 puntate in corrispondenza alla posizione del pallone in ogni minuto durante il suo percorso dalla partenza fino alla massima altezza e nella discesa, come ho sopra accennato, fino a 15000 m. *ca.* Riporto qui di seguito il quadro che contiene le direzioni e velocità delle correnti aeree alle varie altezze e la proiezione verticale della traiettoria descritta dal pallone [1]). La sua posizione nello spazio fu calcolata tenendo conto della altitudine cui si trovava nei singoli istanti, che corrispondono alle puntate, e delle altezze angolari date dal teodolite.

[1]) Vedi: *Beiträge zur Phisik der freien Atmosphäre etc*; vol. 1°, pag. 47. — A. DE QUERVAIN: « Ueber die Bestimmung der Bahn eines Registrierballons am internationalèn Aufstieg vom 3 Juli 1903 in Strassburg ».

Direzione e velocità delle correnti aeree alle varie altezze il 27 Luglio 1908.

ALTEZZA sul livello del mare m.	VENTO Direzione (da)	VENTO Velocità m. p. s.	ALTEZZA sul livello del mare m.	VENTO Direzione (da)	VENTO Velocità m. p. s.
77	—	0,0	da 2990 a 3230	*N* 16° *E*	6.4
da 77 a 715	*S* 30° *W*	0,8	» 3230 » 3470	*N* 10° *E*	4.6
» 715 » 935	*N* 30° *E*	2,5	» 3470 » 3710	*N* 44° *E*	6.9
» 935 » 1595	*N* 61° *E*	2.3	» 3710 » 3975	*N* 32° *E*	6,4
» 1595 » 1805	*N* 65° *E*	2,6	» 3975 » 4230	*N* 27° *E*	6,9
» 1805 » 2040	*E*	3.3	» 4230 » 4506	*N* 52° *E*	6,6
» 2040 » 2280	*N* 46° *E*	4,0	» 4506 » 4780	*N* 38° *E*	9.7
» 2280 » 2520	*N* 64° *E*	3,4	» 4780 » 5035	*N* 38° *E*	5,3
» 2520 » 2755	*N* 76° *E*	2.6	» 5035 » 5290	*N* 20° *E*	7.7
» 2755 » 2990	*N* 55° *E*	2,7	» 5290 » 5580	*N* 39° *E*	9,0

*

ALTEZZA sul livello del mare m.	VENTO		ALTEZZA sul livello del mare m.	VENTO	
	Direzione (da)	Velocità m. p. s.		Direzione (da)	Velocità m. p. s.
» 5580 » 5865	*N* 39° *E*	9,4	» 13565 » 13910	*N* 15° *W*	10,8
» 5865 » 6185	*N* 48° *E*	13.0	» 13910 » 14550	*N* 18° *E*	17.4
» 6185 » 6505	*N* 39° *E*	12.4	» 14550 » 15190	*N* 18° *W*	12,4
» 6505 » 6810	*N* 41° *E*	13,0	» 15190 » 15510	*N* 17° *E*	8,5
da 6810 a 7115	*N* 27° *E*	8,9	da 15510 z 15830	*N* 17° *E*	0.4
» 7115 » 7430	*N* 39° *E*	9,5	» 15830 » 16362	*N* 34° *W*	8,2
» 7430 » 7745	*N* 9° *E*	12,2	» 16362 » 16900	*N* 20° *E*	6,0
» 7745 » 8070	*N* 25° *E*	13,9	» 16900 » 17180	*N* 81° *W*	4,2
» 8070 » 8395	*N* 12° *E*	8,5	» 17180 » 17465	*N* 21° *E*	1,0
» 8395 » 8745	*N* 19° *E*	11,9	» 17465 » 17890	*N* 21° *W*	12,5
» 8745 » 9095	*N* 8° *W*	12,1	» 17890 » 18310	*S* 25° *E*	7,2
» 9095 » 9405	*N* 3° *E*	7,7	» 18310 » 18670	—	—
» 9405 » 9720	*N* 6° *W*	14.6	» 18670 » 19030	*S*	1,0
» 9720 » 10055	*N* 19° *W*	12,6	» 19030 » 19510	*N* 75° *E*	6,9
» 10055 » 10395	*N* 3° *E*	8.6	da 19510 a 19935	*N* 16° *E*	1,5
» 10395 » 10745	*N* 4° *E*	13,4	» 19935 » 20230	*N* 73° *E*	6,3
» 10745 » 11090	*N* 9° *E*	14,0	» 20230 » 20465	*S* 21° *W*	2,7
» 11090 » 11470	*N* 4° *W*	22,3	» 20465 » 20805	*S* 21° *W*	7,4
» 11470 » 11850	*N* 23° *E*	15,0	» 20805 » 21150	*S* 68° *E*	0,7
» 11850 » 12140	*N* 14° *W*	13.1	» 21150 » 21755	*N* 16° *E*	4,9
» 12140 » 12395	*N* 23° *E*	10,0	» 21755 » 22360	*N* 78° *E*	7,3
» 12395 » 12810	*N* 4° *E*	17,7	» 22360 » 22590	*N* 19° *E*	4,6
12810 » 13225	N 2° *E*	18.1	» 22590 » 23325	*N* 19° *E*	5.2
» 13225 » 13565	*N* 18° *E*	9,2			

Come si può facilmente dedurre dall' annesso quadro e dalla figura, per qualche tempo, dopo la partenza, il pallone si mantenne verticale e poi si diresse lentamente verso *NNE* sotto l'azione di una corrente debolissima; ma giunto all'altezza di *ca.* 715 m. tornò indietro, descrivendo precisamente la medesima strada con maggior velocità che nell'andata, e riguadagnò lo zenit, mantenendovisi per alcuni istanti, finche all'altezza di *ca* . 1500 m., sempre sotto l'azione della corrente che lo aveva ricondotto sopra di noi e che man mano era divenuta più intensa, si allontanò verso *SW*; direzione che, conservatasi per vario tempo, gira poi lentamente, finchè diviene di *S* con piccole deviazioni all'altezza di 17 km. circa.

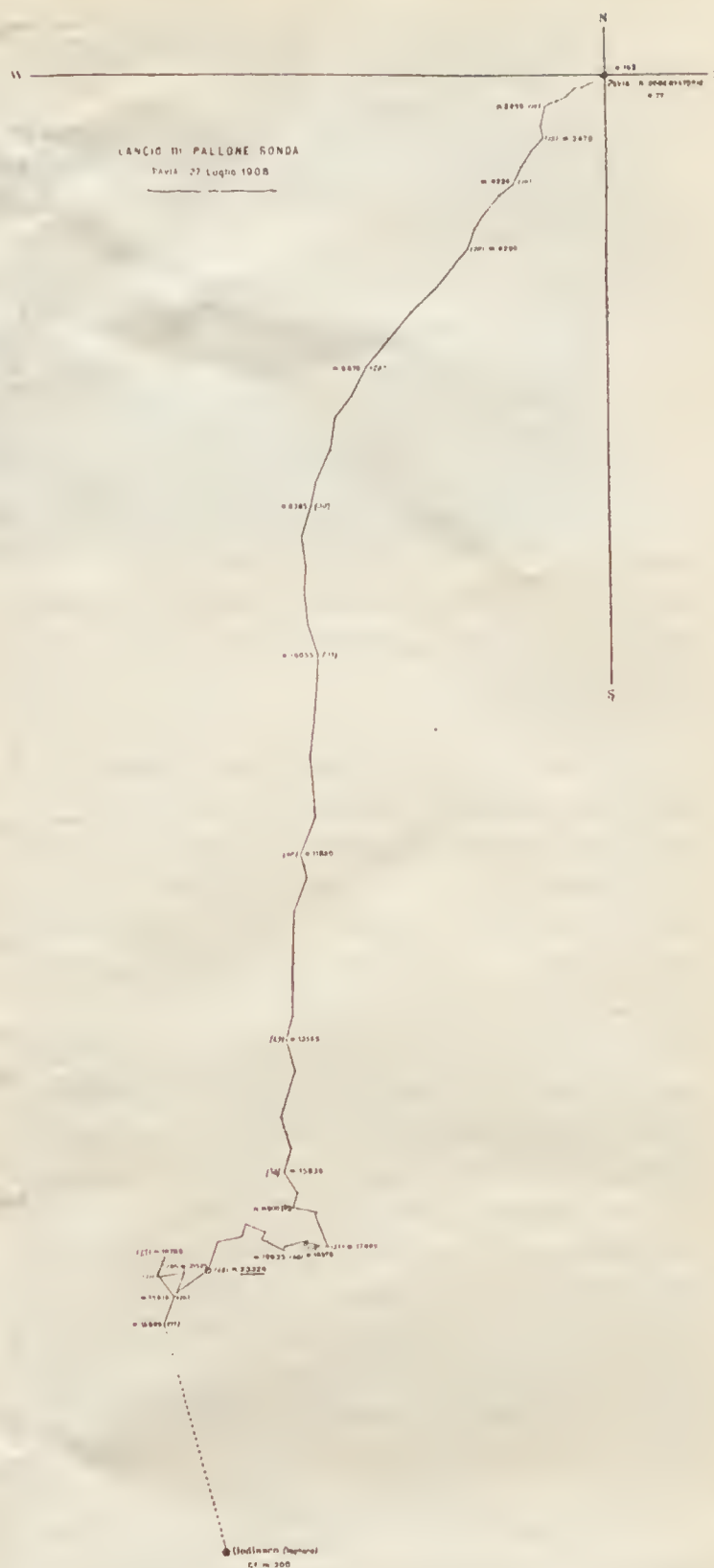
A tal punto si verifica una corrente di *W*, internantesi a guisa di cuneo fra la precedente e la seguente, che è ancora rivolta verso *S*. Poi salendo ancora all'altezza di 17900 m. si incontra una corrente di *SSE*, che diviene poi di *S* a *ca* . 19000 m. ; ma subito dopo nuovamente si ritrova la corrente di *NE* di piccolo spessore però, che lascia quindi il posto ancora ad una corrente di notevole spessore a componente *S*, che riconduce indietro il pallone. E finalmente al di sopra si trova uno strato, che si muove di nuovo da *NE*.

Possiamo così suddividere lo spazio sondato in varie zone, di diverso spessore, ma nelle quali domina una corrente, che spira secondo una certa direzione:

1° Corrente dominante di *SW*, di origine locale di debole intensità, con notevole stato igrometrico e inversione di temperatura.

2° Corrente di *NE* dapprima debole, poi forte fino a raggiungere la velocità di 13 $^{m}/_{s}$; che gira prima rapidamente a destra assumendo per poco il valore di *E* poi a sinistra gradualmente fino a diventare corrente di *N* all'altezza di *ca* . 9000 m.

3° Corrente di *N* con piccole oscillazioni verso *E* e verso *W*, di notevole intensità — fino a 22 $^{m}/_{s}$ — nella quale si inizia l'inversione superiore della temperatura, che corrisponde al momento della sua massima intensità. La sua azione si estende all'altezza di 16900 m.

4° Corrente di *W* di spessore di *ca* . 300 m. e di debole velocità (4,2 $^{m}/_{s}$), cui fa seguito una nuova corrente di *N* di *ca* . 700 m. di spessore. Strato tutto d' inversione.

5° Corrente di *SSE* prima, di *S*, di *SW* e *SE* poi dello spessore di *ca* . 3200 m., animata all'altezza di *ca* 18700 m. da movimenti vorticosi di inesplicabile origine, se pure non possono essere attribuiti alla mescolanza delle varie correnti, che in questo piccolo spazio vengoco ad incontrarsi. Infatti in questa corrente di componente *S* è incuneata una corrente di *NE* per *ca* 900 m. di spessore, all' incirca della stessa intensità, che deve naturalmente turbare l'equilibrio dinamico delle due correnti, che la precedono e seguono in ordine di altezza. Strato pure tutto d' inversione.

6° Corrente di *NE*, come più in basso, n cui si manifesta continua e costante la diminuzione della temperatura.

Quanto sopra vale all' incirca anche per la discesa, tanto più che lo spostamento orizzontale del pallone durante il tragitto non è stato molto forte (km. 33). Si ritrova, ad esempio, il movimento vorticoso all'altezza di *ca* 18800 m., poi la corrente di *NE* etc., verificatosi nella salita.

Da ciò che ho esposto si può dedurre argomento in favore della moderna teoria della grande circolazione atmosferica? Questo caso quantunque isolato può contribure in qualche modo, può portare qualche suffragio al sistema di correnti planetarie, che dovrebbero continuamente circolare intorno al nostro globo? Noi troviamo una corrente con componente di *N*, di varia intensità, talvolta notevole, che subisce l'influenza della rotazione terrestre, deviando verso *E*, specie nella sua parte inferiore, che si precipita verso le regioni equatoriali. Il suo spessore raggiunge 17 km. *ca.*; la sua velocità un massimo di 80 km. l'ora. Le succede una debole corrente di *W* per piccolo spazio e poi decisamente una corrente a componente *S*, che presenta al suo principio evidenti segni di perturbazioni e di mescolanze.

È la prima di queste la grande corrente, che rinnova l'aria nelle regioni equatoriali, innalzatasi sotto l'azione di raggi solari, e quest'ultima la corrente di ritorno di quella aria raffreddatasi nelle alte regioni dell'atmosfera e richiamata verso i tropici dal vuoto, che avrebbe altrimenti lasciata la corrente di N?

Ma la corrente di *NE*, che si rivela ancora al di sopra di questa, di discreta intensità e che si rende manifesta per uno spessore così grande, quale ufficio ha, da che è generata?

Le osservazioni delle Nubi, sulle quali massimamente si basa la teoria della circolazione atmosferica [1]), sono insufficienti, perchè fatta fin qui sporadicamente in poche regioni e da pochi competenti; sono in difetto poi perchè rivelano le condizioni atmosferiche solo per una parte dell'anno e fino ad una altezza, che raramente raggiunge i 10 km, restando così sconosciuti i fenomeni che si producono più in alto.

Le osservazioni del genere che abbiamo su esposto, fatte cioè a mezzo di un teodolite e per altitudine superiore ai 10000 m., sono ancora troppo poche per concludere qualche cosa in proposito. L'incremento però subìto in questi ultimi anni dagli studi dell'alta atmosfera lascia sperare una prossima soluzione del vasto problema che si presenta, per la determinazione della grande circolazione atmosferica.

Dott. GAMBA PERICLE.

[1]) Vedi: *Les bases de la Météorologie Dinamique.* - H. H. HILDEBRDSSON et TISSERENE DE BOST. - 6me livraison.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Roma. — *2 febbraio.* Aerostato *Fides V*, 1250 metri cubi gas illuminante, aeronauti: ten. Pastina pilota, sigg. Pastrovich, Savoia, Sogno.

Roma. — *8 febbraio.* Aerostato *Fides III*, 900 metri cubi gas illuminante, aeronauti: cap. Signorini pilota, sigg. Paetrovich, Savoia. Discesa a Castelfusano.

Milano. — *31 gennaio.* Aerostato *Ruwenzori*, 2200 mc. Gas illuminante. Aernnauti Sig. Celestino Usuelli pilota, Sig. Domenico Poccoli.

Milano. — *2 febbraio* Aerostato *Jules Verne*, 2250 mc. Gas illuminante. Aeronauti Sig. M. Borsalino pilota, Sig.na Marion Odette, Avv. Federico Moro, Adolfo Giani. (Ascensione di battesimo del nuovo aerostato).

Torino. — *6 febbraio.* Aerostato *Albatros.* 2250 metri cubi gas illuminante, aeronauti; sig. E. Donner Flori pilota, sigg. Guido Piacenza, Edgardo Bellia. Discesa a Cancagti.

Milano. — *7 febbraio.* Aerostato *Inca.* 900 metri cubi, aeronauti: sig. Carletto Crespi pilota, sigg. Guido Riva, Silvio Fossati. Discesa a Garlasco.

Aviazione.

Aeroplano Maurice Farman-Neubauer.

Costruito dalla Società Zodiac — è biplano — larghezza dei piani anteriori 10 m. — Questi hanno un *gauchissement* simile a quello dei Vright, Il timone posteriore è costituito da una cellula di 3 metri di larghezza alla quale è adattato il timone verticale. L'apparecchio poggia su due ruote anteriori a spostamento laterale e longitudinale, e due ruote più piccole posteriori. L'elica in legno ha m. 2,50 di

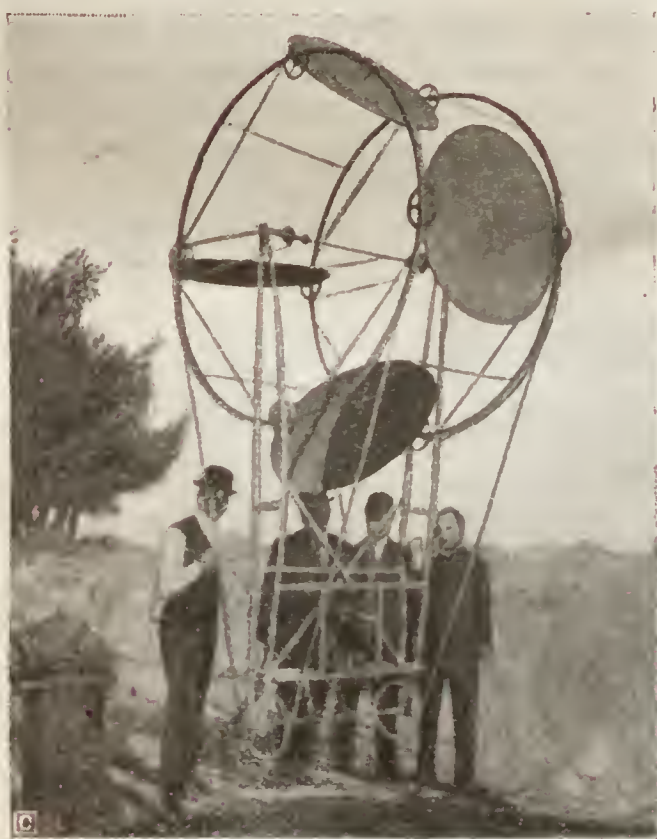
Aeroplano *Maurice Farman.*

diametro, motore 50 HP. Il peso dell'aeroplano è kg. 250, e col motore in ordine di marcia, elica ed accessori, circa kg. 400.

Per l'atterraggio saranno adottati degli skis.

Nelle esperienze dei primi di febbraio riescì à voli di 300 metri.

Aero-cycloide Irvine.

È una applicazione speciale del principio delle ali battenti degli uccelli in natura, trasformato secondo un moto circolare continuo invece che a traiettoria ellittica. Il meccanismo ha molta analogia con le esperienze del Pictou (v. Boll. 1905 pag. 291).

Aero-cycloide *Irvin.*

Due archi portati da due montanti laterali del l'apparecchio possono ruotare verticalmente attorno all'estremità del montante rispettivo. Appoggiati ai due cerchi a 90° fra loro sono disposti 4 piani circolari i quali possono ruotare attorno al loro diametro di appoggio ai cerchi. Una catena partente dal motore imprime un moto circolare ai singoli cerchi; dall'asse dei quali una seconda catena imprime un moto rotatorio al sistema di piani circolari attorno al loro asse rispettivo, in modo che questi piani vengono a descrivere una area cicloidale, con uno sfasamento fra loro, di un dato angolo, rispettivamente alle varie posizioni per le quali passano.

L'orientamento dei piani può dare un sollevamento quasi verticale (posizione come in figura), oppure dare un moto di traslazione all'apparecchio. Sembra ancora che con uno sfasamento fra loro dei cerchi portanti i piani possano ottenersi delle evoluzioni dell'apparecchio.

Aeroplano Guillebeaud.

È riportato dal « The Car », 3 febbraio, ed è costituito da due coppie di tandem di piani ricruvi collegati a V fra loro. Una carena congiunge le due coppie, e porta il motore e l'elica di trazione. Una penna cruciale posteriore funziona da organo di governo e stabilizzatore. L'apparecchio è pure notevole per la sua lunghezza. Attendiamo le notizie delle esperienze.

Aeroplano *Guillebeaud.*

Nuovo aeroplano *Obre*.

Aeroplano Obre.

Ne abbiamo già parlato nei Bollettini precedenti, e ne riportiamo qui la vista. Ha motore 50 HP Anzani.

18 gennaio, inizia le sue prove di messa a punto ma non ben stabilizzato subisce gravi avarie.

Aeroplani Bleriot IX e XI.

Del n. XI ne abbiamo date le caratteristiche nell'ultimo num., erroneamente chiamandolo n. 10.

23 gennaio, compie volate di circa 200 metri raggiungendo la velocità di 75 km.

Diamo una veduta del n. IX, lungo m. 10, largo m. 12. Sup. mq. 25. motore 50 HP. Sono già incominciate le prove.

Aeroplano *Bleriot* n.° IX.

Areoplano Esnault Pelterie 2 bis.

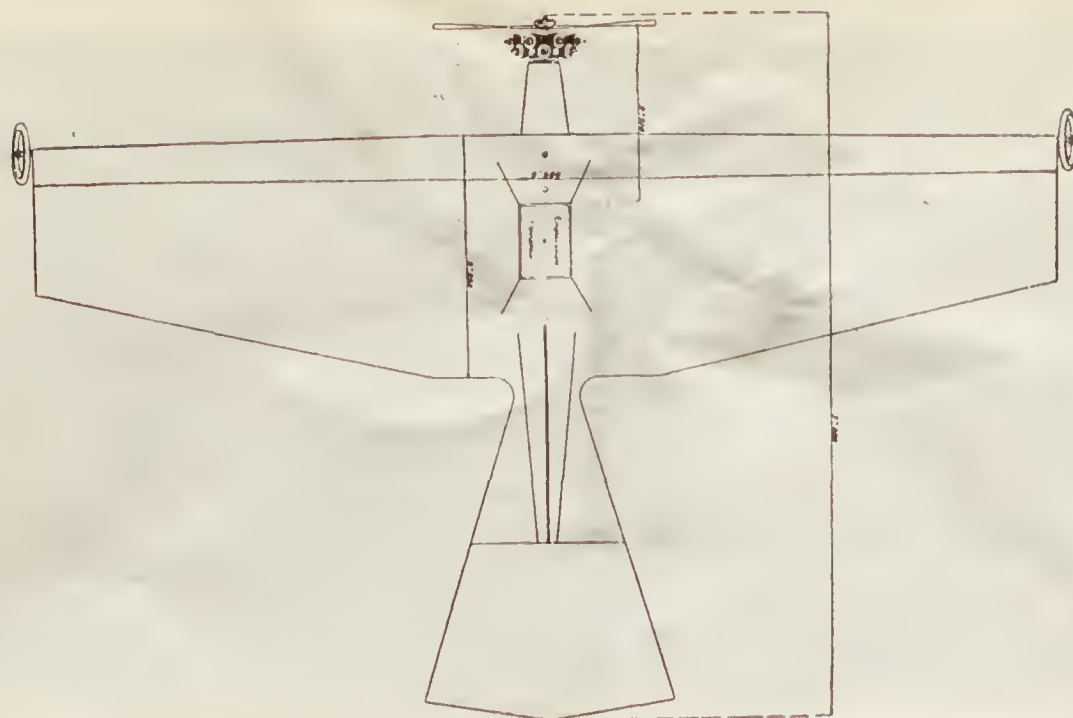
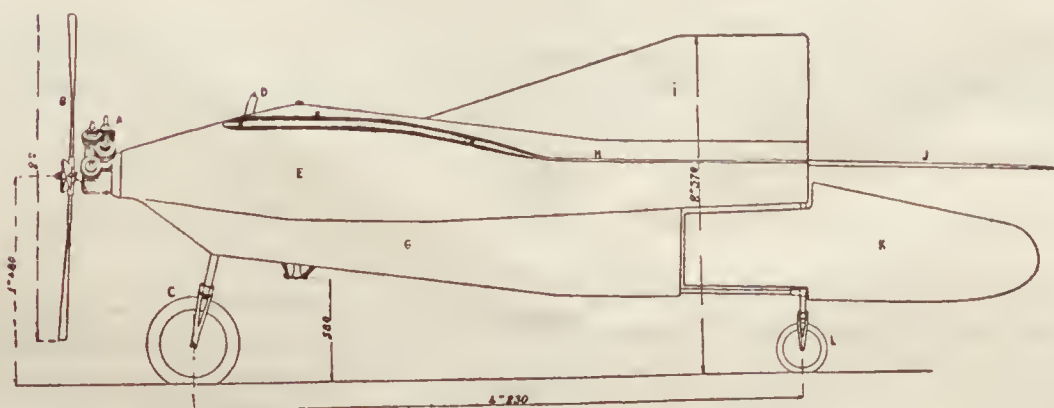
Monoplano, a coppia di superficie alari elastiche, a torsione a mezzo di quattro tenditori. Larghezza m. 9,60, lunghezza m. 8, superficie mq. 15,75. Peso portato kg. 26,600 per mq. Peso totale kg. 420.

La carena è fusiforme in acciaio a saldature autogene, a costituzione triangolare così da essere indeformabile in tutti i sensi.

Le superficie alari sono costituite da nervature in legno riunite da due travi armate, in legno, alluminio ed acciaio, formanti un complesso molto elastico. Ogni ala nella parte centrale del suo battente è collegata alla parte inferiore del corpo dell'aeroplano mediante due ferri d'acciaio, calcolato ciascuno per il $^1/_4$ del peso totale dell'apparecchio, e mediante le quali è ottenuto pure il « gauchissement ».

Il timone di profondità è costituito da una coda orizzontale ad inclinazione variabile.

Il timone verticale come si vede in figura è molto ampio, compensato, e stabilisce pure un potente impennaggio verticale.

La manovra dell'apparecchio si fa così: una leva di stabilità, a montaggio cardanico ed a sinistra del-

Aeroplano *Esnault Pelterie* n.º 2 bis.

Aeroplano *Esnault Pelterie* n.º 2 bis.

aviatore, può muoversi nei due sensi, trasversale e longitudinale — e va spostata in senso contrario allo squilibrio dell'appareechio, — ossia secondo il senso istintivo dell'aviatore.

Negli spostamenti laterali essa determina pure la opportuna tensione delle superfice alari, ed in quelli longitudinali comanda pure l'inclinazione del timone di profondità (coda) ristabilendo l'equilibrio, oppure determinando la salita o discesa.

Per le evoluzioni in piano orizzontale vi ha una seconda leva, posta avanti l'aviatore, e che si manovra da destra a sinistra, o viceversa, nel senso stesso della direzione voluta.

Un pedale, al piede destro, regola la velocità del motore, ed un'altro al piede destro stabilisce la messa in marcia.

Il 16 febbraio con l'aviatore Gouffroi ha iniziato la messa a punto.

17 febbraio compie un volo di circa 800 m.

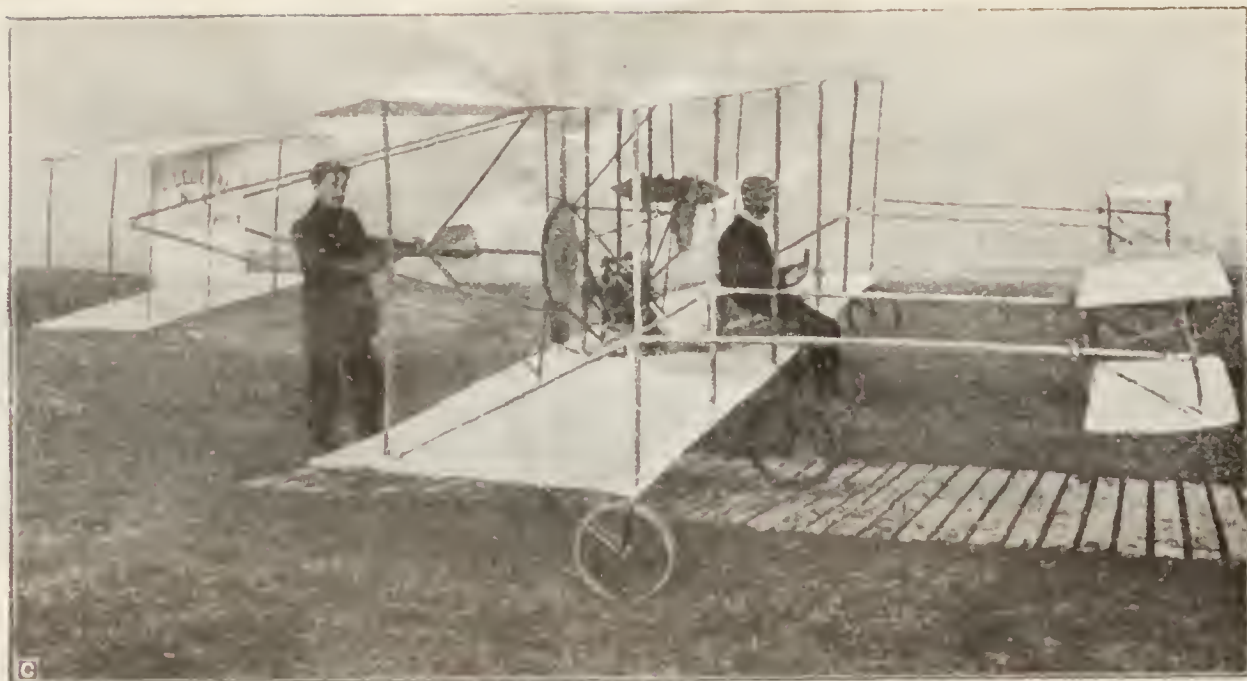
Biplano Moore-Brabazon.

18 gennaio, in un circuito di km. 2, compie varie volate ed evoluzioni.

27 gennaio, compie un volo di 500 metri.

Biplano Lejeune.

Larghezza m. 6,25, superficie mq. 25. 2 eliche di m. 1,70 di diametro. Motore 10/12 HP tipo Buchet

Biplano *Lejeune*.

Biplano *Lejeune*.

Ha due coppie di piani stabilizzatori orizzontali ai due lati anteriori, un timone di profondità posteriormente, al centro del quale sta il timone verticale. Peso totale dell'apparecchio kg. 175.

Triplano Goupy.

Riproduciamo questo secondo apparecchio del Goupy costruito sotto le cure del sottotenente di vascello sig. Calderara della nostra marina. Ha 45 mq. di superficie. Sono prossime le sue esperienze.

Triplano *Goupy*.

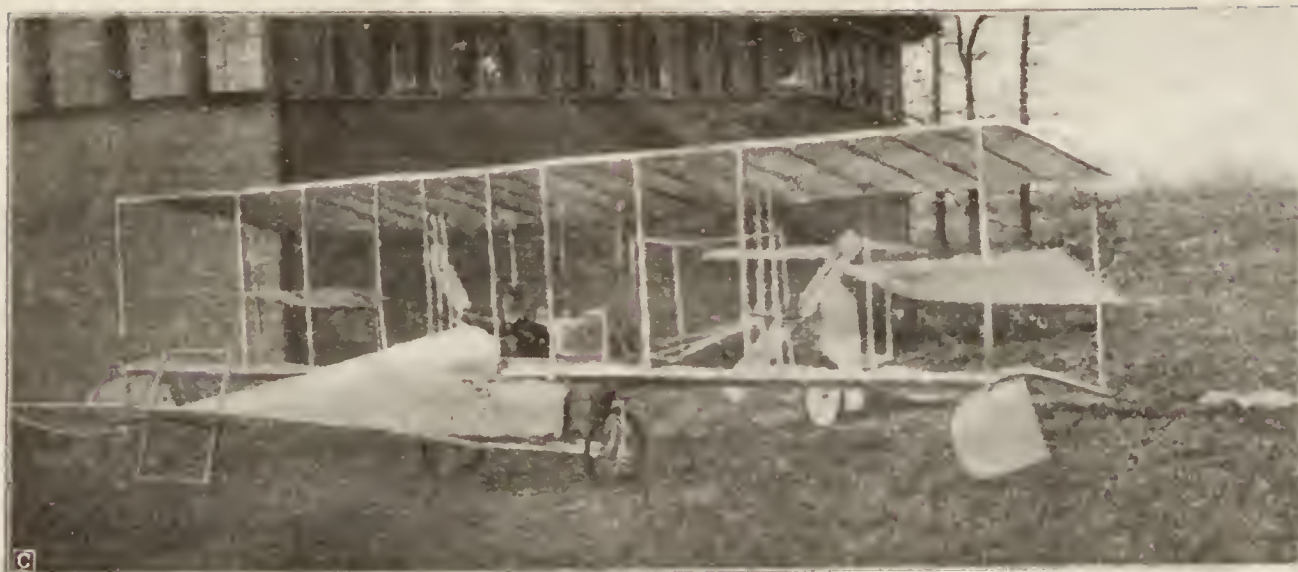
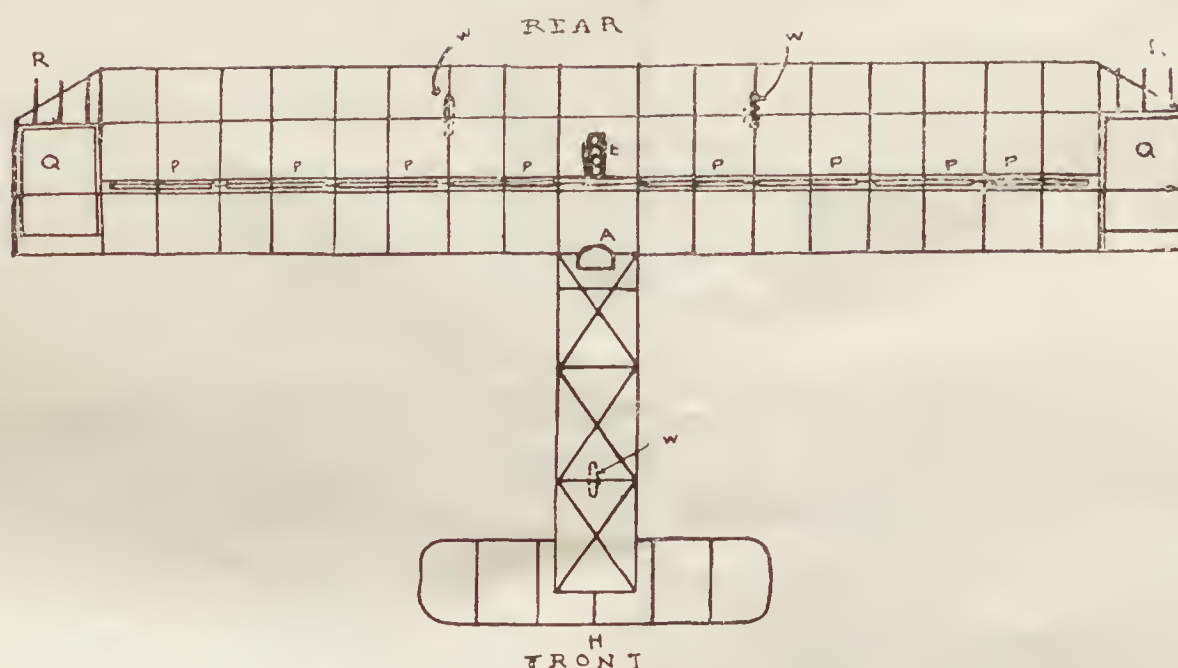
Aeroplano Ramel.

In costruzione a Gleune-les-Fismes si differenzia dai suoi predecessori per la particolarità di avere l'aviatore sospeso come un pendolo all'aeroplano, e facendo l'ufficio di regolatore per conservare l'equilibrio del sistema. Fra poco sembra si avranno le esperienze.

Biplano Schneider e Kimball in America.

Dall' " Aeronautics " (N. Y.) riportiamo la figura ed i dati principali di questi due aeroplani.

I piani del primo hanno m. 10 di larghezza 2 di altezza ed 1.70 circa di profondità - superficie totale mq. 42 motore Adams 36 HP. dal peso di 45 kg. a 1800 giri, peso totale con aviatura 310 Kg.

Il Kimball invece ha 14 m. di larghezza e m. 6,70 di lunghezza.

Aeroplano *Schneider*.

Aeroplano *Kimball*.

La figura ne mostra chiaramente le particolarità di struttura e forma - le sole caratteristiche speciali - sono la ripartizione della forza motrice su 8 piccoli propulsori ad elica, *P*, distribuiti lunga tutta mediana del piano superiore, ed i due piani mobili *Q* disposti all'estremità delle superficie alari.

Costruzione di elicopteri a Lione.

Un tipo a tre eliche alla fabbrica Micusset.

L'altro è un giroplano, simile al Breguet, studiato dal sig. Monin. Due grandi eliche ad asse verticale la superiore sopraelevata sull'inferiore di m. 1,50 — pale piane ad inclinazione variabile, disposte secondo un esagono e di forma semplicissima rettangolare. Superficie totale mq. 18. Peso kg. 360. Motore 25 HP.

Tre aeroplani in Germania.

In attesa di avere più precisi dettagli diamo intanto notizia che a Magdeburgo sono già iniziate le esperienze del triplano « Grade » che il 12 gennaio riescì già a voli di circa 300 a 400 metri e 3 o 4 metri di altezza.

Così pure a Magonza l'aeroplano Joch ha fatto le sue prime prove di messa a punto nei primi di gennaio u. s.

Il maggiore Parseval ha pure in costruzione un suo aeroplano con motore Daimler da 100 HP.

Aeroplano Zipfel in Germania.

1° febbraio, riesce a fare un volo in linea retta di 1 km., contro vento ad altezza di 10-15 metri.

Aeroplano Wright a Pau.

3 febbraio, ha iniziato i voli col nuovo apparecchio e nuovo motore.

11 febbraio, compie un volo di 20 minuti col ministro Balfour d'Inghilterra.

Inizia il montaggio di un secondo aeroplano, già costruito in Francia — 15 febbraio — fa un volo col Conte di Lambert ed uno con la Contessa di Lambert

Aeroplani Henry Farman.

14 febbraio. A Bouy, Farman compie un volo di 5 km. con un passeggero.

14 febbraio. A Mourmelon-le-Grand, il Legagneux, già allievo del Cap. Ferber, con un aeroplano Farman acquistato da un Sindacato Austriaco, compie un volo di 5 km.

15 febbraio. Legagneux compie un volo di 10 km.

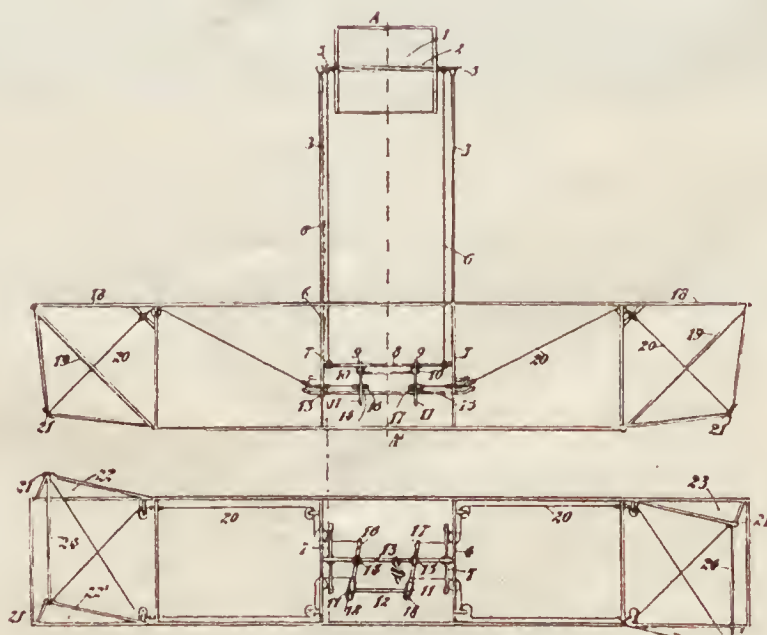
Aeroplano Auffm-Ortt.

Non se ne conoscono i dettagli costruttivi. Non ha ruote portanti, ma poggia su *sky* ed è stato costruito particolarmente per l'uso in alta montagna. Motore da 30 HP. pesante 50 kg., peso totale dell'apparecchio kg. 220. Le prime esperienze sul lago gelato di St. Moritz sembra abbiano avuto buon esito.

Il primo dovrà essere consegnato entro cinque mesi dalla firma del contratto, gli altri tre entro otto mesi. L'aeroplano dovrà sollevarsi da terra o dalla superficie del mare senza bisogno di speciale apparecchio di messa in moto.

Le altre norme del Concorso sono simili a quelle date dal Signal Corp nel concorso, per l'esercito emesso il 1° febbraio 1908.

Il Brevetto Ferber anteriore al Wright.

Lo riporta l'*Aérophile* 15 gennaio - ed è del 19 luglio 1907. Invece che una torsione delle superficie alari il Ferber provoca l'abbassamento od un rialzamento delle estremità alari, ciò che fece pure il

Il brevetto Ferber anteriore ai Wright.

Blériot. Le figure che qui riportiamo mostrano chiaramente come venne studiato il comando di dette estremità e la forma assunta dalle superficie alari.

Aeroplani in Austria.

L'ing. Hermann Stolf costruisce un aeroplano in cui le superficie alari avranno forma cilindrica e sembra saranno girevoli per dare maggiore stabilità al sistema. Peso totale kg. 360.

Il barone Heinrich Klinger ha acquistato l'aeroplano Farman.

L'ing. Wells e l'ing. Kreff proseguono le prove dei loro rispettivi apparecchi, di cui i risultati sono ancora poco notevoli.

La scuola di aviazione in Francia.

Sotto il patronato della « Ligue Nationale Aérienne » e con istruttore il cap. Ferber, essa ha luogo regolarmenle ogni settimana a Juvisy, Sono iscritti 76 allievi del Politecnico.

Quattro aeroplani per la Marina da guerra degli Stati Uniti.

Quel Ministero della Marina ha indetto un concorso per la fornitura di 4 aeroplani a due posti, capaci di un volo di 4 ore e 320 Km. di percorso. Velocità minima 60 Km.

Dirigibili.

Un nuovo dirigibile misto in Francia.

Di piccolissime proporzioni ha iniziato le sue esperienze al Parco di St. Cloud finora non se ne danno i particolari.

Due nuovi dirigibili da guerra agli Stati Uniti.

Sono stati ordinati dal Signal Corp i piani di due dirigibili di circa 60 m. di lunghezza e 10 m. di diametro.

Due grandi hangar sono progettati uno a New-York ed uno a Washington.

I nuovi dirigibili militari Zeppelin.

Procedono alacremente i lavori di costruzione sotto la direzione del noto ing. Louis Durv, e vi sono impiegati quattro ingegneri e 90 operai.

I tipi stabiliti sembra siano:

Zeppelin I	m. 128 di lunghezza,	m. 11,60 di diametro	
» II	» 126 »	» 11,70	»
» III	» 128 »	» 11,70	»

Ciascuno con due motori da 110 *HP*. La capacità di ognuno essendo di circa 15,000 metri cubi il gonfiamento di ognuno costerà lire 8500 circa.

I dirigibili per Francia, Russia ed Austria a Moisson.

La *Liberté* per la Francia, e quello per la Russia, entrambi simili al *République*, saranno pronti per fine giugno prossimo.

Verrà subito messo in costruzione uno stesso tipo per l'Austria.

Dirigibili militari per la Spagna.

Una Commissione militare ha fatto un giro d'istruzione nelle varie Nazioni. Ha ordinato un Parseval in Germania che dovrà essere consegnato fra qualche mese.

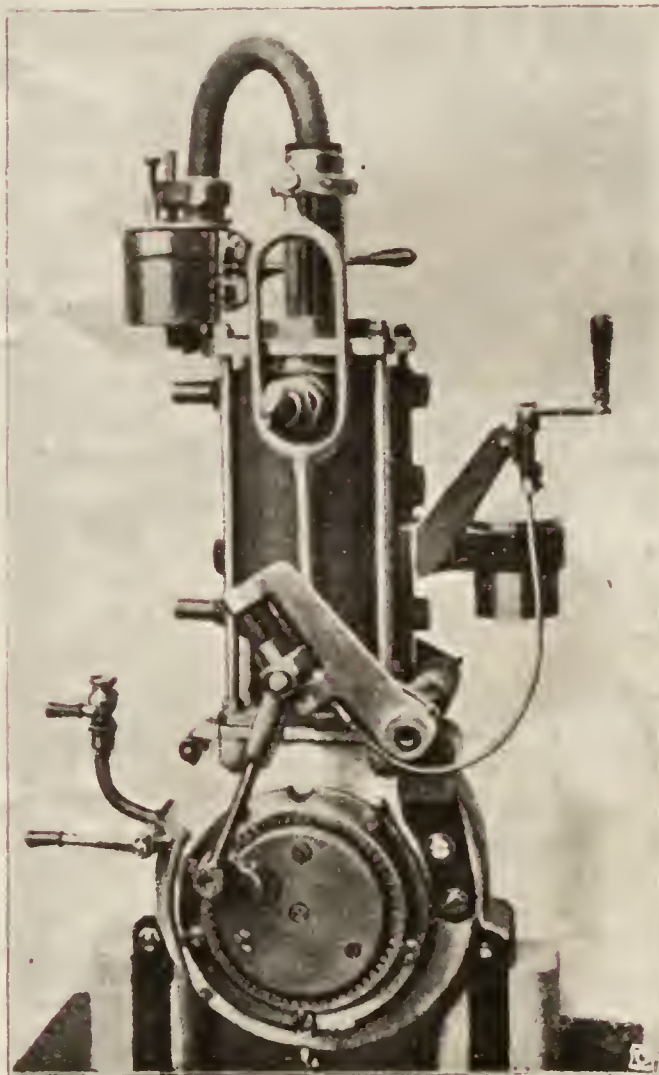
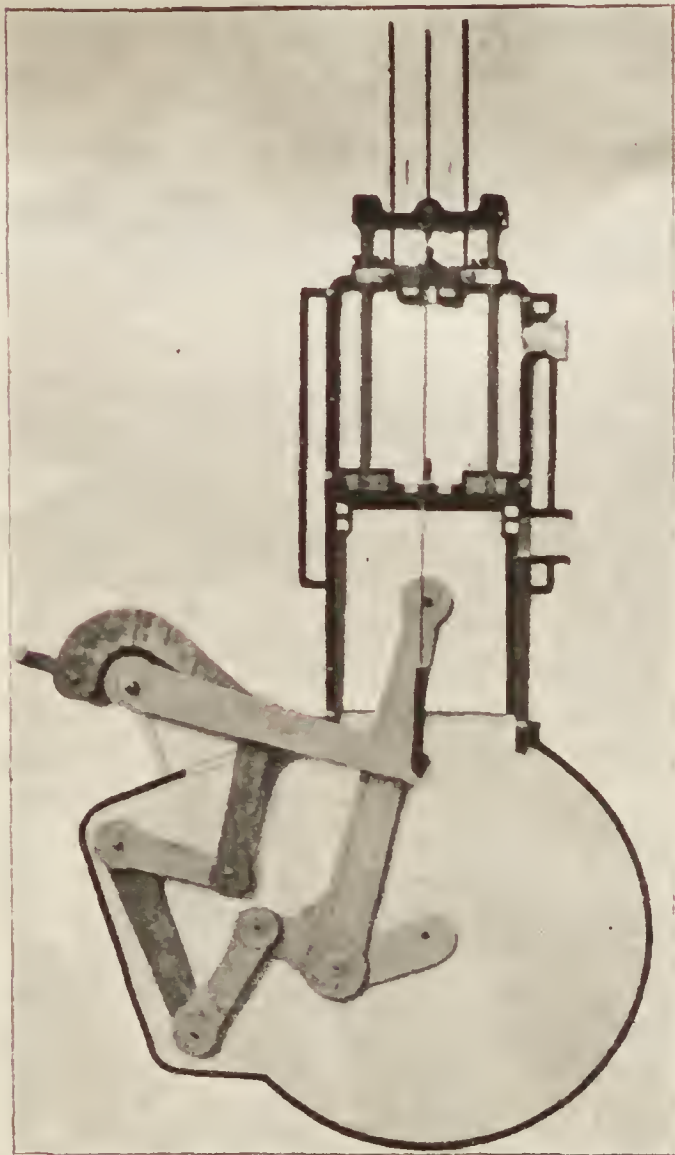
Il Dirigibile Zeppelin alla Esposizione Aeron. Int. di Francoforte.

La Società dei dirigibili Zeppelin sembra abbia aderito ad inviare un suo dirigibile a quella Esposizione, purchè il Comitato di questa costruisca un appesite hangar. La Commissione non solo vi ha acconsentito ma invita tutti i costruttori di dirigibili, e d'apparecchi per aviazione a contribuire all'esito della Esposizione col loro concorso.

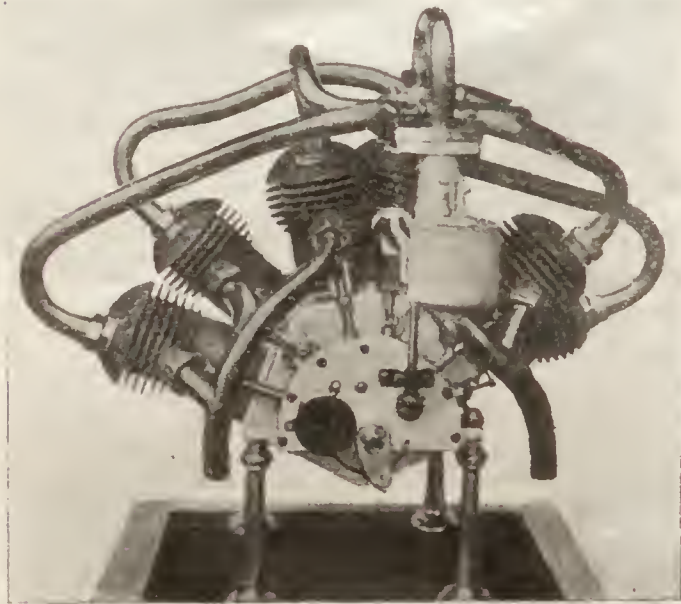
Motori per aeronautica.

Motore Korvin.

Ne accenna il " Flugsport " del 22 gennaio e ne riportiamo uno schema ed una vista.

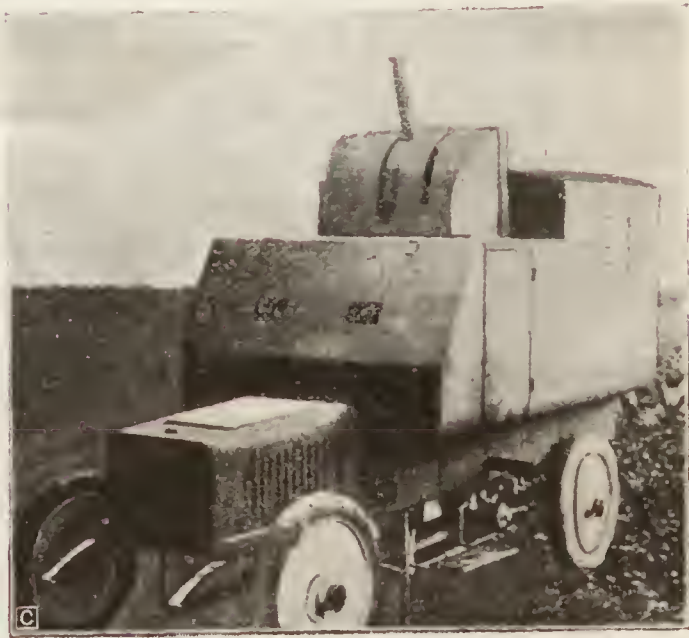
Non si hanno però i dati di peso e di potenza, nè informazioni sui risultati del suo speciale sistema di regolazione e funzionamento.

Motore *Korvin*.

Motore Buchet.

Figurava esso pure al Salon di Parigi e ne diamo la vista, avendolo dimenticato nel numero precedente. Il tipo esposto era da 24 HP a 6 cilindri verticali in due serie parallele e raffreddamento ad aria.

Motore *Buchet*.

Varie.

Nuova Mitragliatrice Ebhardt.

A quanto abbiamo già accennato nei passati Bollettini riportiamo qui la vista di questa nuova mi-

Nuova mitragliatrice *Ebhardt* contro aeronavi.

Caratteristiche e prezzi dei motori esposti al Salon di Parigi.

TIPO	HP	N. cilindri	Alesaggio	Corsa	Peso Kg.	Sistema di raffreddamento	N. di giri	Prezzo
Levavasseur	40 : 50	8	105	105	70	Acqua	1600	frs. 13,000
Antoinette	50	8	110	110	—	»	1600	» 15,000
Bayard-Clément	55	7	—	—	70	»	—	—
Buchet	24	6	—	—	—	Aria	—	—
Dutheil-Chalmels	20	2	125	120	75	»	—	» 4.500
»	40	4	125	120	120	Acqua	—	» 8.000
E. N. V.	50	8	100	130	150	»	1000	—
Farcot	50	8	105	120	55	Aria	1600	—
Fiat	50	8	—	—	60	»	—	—
Gnome	50	7	110	120	75	»	1200	» 10,000
Gobron-Brillé	—	8	—	—	—	Acqua	—	—
Mutel	50	4	105	—	115	»	1200	» 11,000
Esnault-Pelterie	20	5	85	95	37,5	Aria	1300	» 8,000
	30	7	85	95	52	»	1300	» 11,000
	40	10	85	95	72	»	1300	» 14,000
	60	14	85	95	98	»	1300	» 18,000
Pipe	56	8	100	100	131	»	1350	—
Renault	45	8	90	120	145	»	1700	» 13,000
	45	8	100	120	260	Acqua	200	» 14,000
	45	4	165	150	—	»	—	» 18,000
	—	4	—	—	—	»	—	—
Wright	25	4	106	120	90	»	1400	—

tragliatrice studiata dall'industria tedesca che eminentemente emerge e precede tutte le Nazioni in tali generi di costruzioni. Può percorrere su strade ordinarie circa 56 Km

Torpedine da guerra Unge.

Già da tempo era stato annunziato che la Ditta Krupp si era interessata ad esperienze di una torpedine aerea. Le " Mitteilungen Gegendstande Artillerie und Genieveesens " del gennaio porta ora uno studio critico su tale torpedine dovuta al noto tenente Svedese Unge, dimostrandone la poca praticità in confronto alla prestanza che vanno acquistando le artiglierie speciali, allo stesso scopo, pure in studio da qualche tempo, e che montate su apposite automobili dispongono di una mobilità e rapidità di spostamento, oltrechè di una maggiore potenza e gittata, assai vantaggiose.

Concorso di dirigibili ed Aeroplani in America per il centenario di Fulton.

Promotore il Presidente Bishops dell'Aero-Club d'America si va organizzando tale Concorso di cui gli estremi noti per ora sono:

1°. La gara è internazionale e sarà corsa nei mesi di settembre ed ottobre 1909;

2°. Ogni forma di dirigibile ed aeroplano è accettata;

3°. Il percorso è di 225 Km. da New-York ad Albany.

4°. La partenza sarà fatta presso Greater New-York e l'atterraggio dovrà avvenire entro un raggio di 16 Km. intorno al Capitol di Albany;

5°. Il premio sarà dato al concorrente risultante primo arrivato, e fra più concorrenti pari classificati a chi avrà fatto il percorso nel più breve tempo.

Esposizione internazionale di Aeronautica a Francoforte-sul-Meno – Luglio-ottobre 1909.

Il programma e le sezioni in cui si ripartisce tale Esposizione e:

RIPARTIZIONE DELL'ESPOSIZIONE.

GRUPPO 1°. *Palloni* e *fabbricazione di palloni*, tessuti e verniciatura dei tessuti, ed altri processi per renderli impermeabili, cordami, macchine speciali dell'industria materie prime impiegate nei diversi stadi della fabbricazione.

GRUPPO 2°. Palloni con motori, modelli e disegni, propulsori, sistemi di timoni, navicelle ecc.

GRUPPO 3°. Aeronautica militare; Palloni liberi e frenati, attrezzi di trasporto, ancoraggio, artiglierie e proiettili per palloni, hangars.

GRUPPO 4°. Servizio di segnalazioni per palloni, apparecchi elettrici di qualunque sorta, telegrafia senza fili e le sue parti accessorie, piccioni viaggiatori.

GRUPPO 5°. Fabbricazione e compressione del gas.

GRUPPO 6°. Scienza della navigazione aerea, letteratura, analisi dell'aria, fotografie cartografia, meteorologia, astronomia, sviluppo storico degli areostati e aereoplani. Stazioni per cervi volanti e loro installazione.

GUPPO 7°. Apparecchi di precisione di fisica, d'ottica e dell'industria fotografica per ciò che riguarda la navigazione aerea.

GRUPPO 8°. Equipaggiamento degli aereonauti, vestimento approvvigionamento, apparecchi per ossigeno, igiene del corpo, illuminazione delle navicelle, bandiere, apparecchi di salvataggio ecc.

GRUPPO 9°. Aereoplani e cervi volanti.

GRUPPO 10°. Motori ed elementi di motori, macchine speciali per la fabbricazione dei motori trasmissioni, regolazione dei motori.

GRUPPO 11°. Oggetti d'arte in relazione con la navigazione aerea.

Cronaca Scientifica

L'elica aerea. — *(Cont. v. n.° 1 - 1909).*

Si possono avere in un dirigibile due eliche ottime ed accade che si debba marciare con una sola: se ogni elica ha il suo motore, la forza di trazione si riduce della metà. Il problema è allora lo stesso del precedente e si ricorderà che il motore in funzione non può fornire più quel che dava quando le due eliche marciavano insieme: si ricorderà altresì che, azionando le due eliche con questo solo motore, il percento d'effetto, in lavoro, è il medesimo che con i due motori in attività, perchè il coefficiente di trazione delle due eliche $i\ K$, eguale a quello dell'aerostato, invece di $\frac{1}{2}\ K$ relativa ad un unica elica.

Gli stessi procedimenti di calcolo risolveranno il caso in cui la resistenza del dirigibile aumenta, ad es., per l'aggiunta d'un guide-rope.

Ma avviene anche che sia un unico motore a mettere in marcia due eliche, e, se una delle eliche si rovina, occorre andare innanzi coll'altra soltanto.

Si considerino allora due eliche simili a quella prima studiata e capaci di vincere insieme, in buone condizioni,

$$2 \times 0{,}77\ v^2$$

la resistenza dell'aerostato essendo $1{,}54\ v^2$; ammesso $v =$ m, 10 si ha colle due eliche mosse da un solo motore,

$$\text{trazione } 1{,}54 \times 10^2 = 154 \text{ kg.}$$

$$\text{lavoro } 154 \times 10 = 1540 \text{ kgm.}$$

$$\text{forza del motore } \frac{1540}{0{,}70 \times 0{,}85 \times 75} = 34 \text{ cav.}$$

Dalla fig. 14 ri ricava

$$V = 18 \times 3{,}80 = \text{m. } 38$$

corrispondente al numero di giri del motore per 34 cav.

Questi giri possono mantenersi fintanto che non si avrà della forza in eccesso: quindi $V = 38$ sarà la base del calcolo per una sola elica e risulta

$$q = 0{,}115\,(38^2 + v^2)\sqrt{0{,}40 - \frac{V}{38}} = 1{,}54\,v^2$$

da cui per tentativi $v =$ m. 7, velocità che può fornire una sola elica, non superando il numero regolamentare di giri.

Di più:

trazione $7^2 \times 1{,}54 = 75$ kg.
rotazione $75\,tg\,\gamma = 27$ kg.

lavoro effettivo di trazione, $75 \times 7 = 525$ kgm.
» di rotazione, 27 kg. $\times 38 = 1026$ kgm.
» al motore, $\dfrac{1026}{0{,}85} = 1200$ kgm. $= 16$ cav.

Effetto utile dell'elica, 52 %
» » totale, 43 %

In un aereoplano il coefficiente di resistenza non è costante come in un dirigibile: per l'elica bisogna considerare:

1° l'avviamento;
2° marcia in pendenza;
3° » normale orizzontale;
4° » orizzontale a forte velocità e piccola incidenza.

Si supponga un aeroplano calcolato come segue:
1° trazione all'avviamento: 140 kg.
2° marcia in pendenza con velocità di m. 21, trazione, 125 kg.;
3° marcia normale con velocità di m. 20, trazione, 80 kg.;
4° marcia forzata con velocità di m. 23, trazione, 100 kg.

Il Goupil calcola l'elica in marcia normale, colla condizione di non superare 60 m. di velocità ai centri d'azione delle ali e 70 m. in marcia forzata, il che dà m. 100 alle estremità delle pale.

Sia dunque (fig. 18)

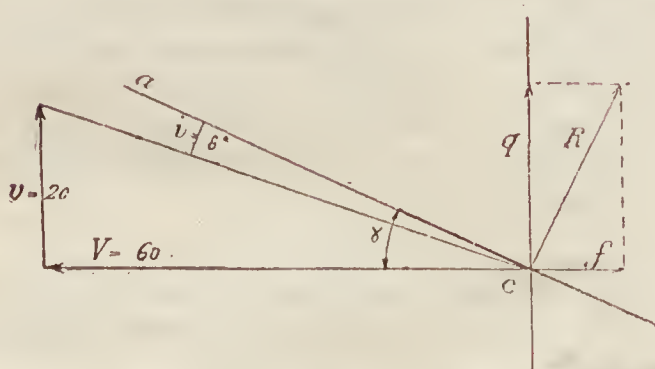



Fig. 18.

$V = 60 \qquad v = 20$
$i = 6^\circ \qquad \gamma = 24^\circ$

$tg\,\gamma = 0{,}45 \qquad \text{sen}\,\gamma = 0{,}41 \qquad \cos\gamma = 0{,}90$

siccome in questo caso $q = 80$ kg.,

$$R = \frac{80}{0{,}90} = 89 \text{ kg.}$$

adottando una superficie arcuata,

$K = 0{,}10 \qquad f(i) = 0{,}40$

I valori della curvatura si suppongono determinati sperimentalmente: risulta

$$R = 0{,}10\,S\,(V^2 + v^2\ 0{,}40 = 89 \text{ kg.}$$

$$S = \frac{89}{0{,}10 \times (60^2 + 20) \times 0{,}40} = \text{m}^2.\ 0{,}60$$

Se si considera un'elica a due ali rispondente a $S = 0{,}15\,d^2$, di diametro, si ha:

$$d = \sqrt{\frac{0{,}60}{0{,}15}} = \text{m. } 2$$

Il diametro medio sarà circa m. 1,40, la circonferenza ai centri d'azione m. 4,30: cosicchè

$$\text{numero di giri al } 1',\ \frac{60}{4{,}30} \times 60'' = 840$$

$f = 80\,tg\,\gamma\ .\ .\ . = 36$ kg.
resistenze passive. $= 4$ »
cioè in rotazione . $= 40$ kg.

Lavoro di rotazione, 40 kg. $\times$ 60 m. $= 2400$ kgm.
» » trazione, $80 \times 20 = 1600$. kgm.
» » . motore, $\dfrac{2400}{0{,}90} = 2670$ kgm. $= 36$ cav.

Effetto utile dell'elica, $\dfrac{1600}{2400} = 67$ %

Effetto totale, $\dfrac{1600}{2670} = 60$ %

All'avviamento, l'elica a punto fisso deve produrrre 140 kg. di trazione (fig. 18), ossia

$$R = \frac{140}{0{,}90} = 155 \text{ kg.}$$

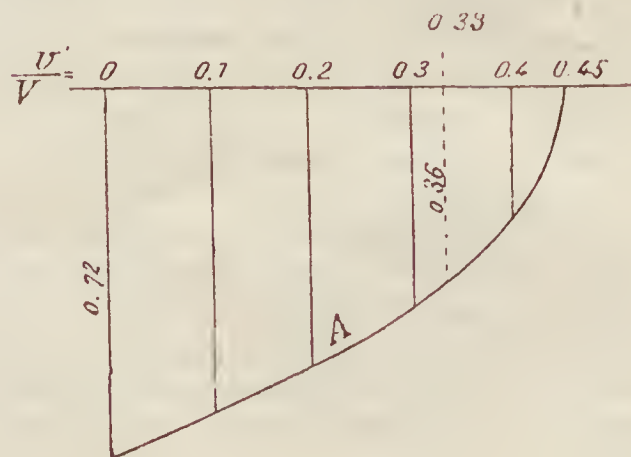
e, siccome l'incidenza è γ, riferendoci al grafico della fig. 13, si ha $f(i) = 0{,}70$, ovvero

$$V = \sqrt{\frac{155}{0{,}10 \times 0{,}60 \times 0{,}70}} = \text{m. } 61$$

$f = 140 \text{ kg } tg\,\gamma = 63$ kg.

Lavoro di rotazione, $63 \times 61 = 3840$ kgm.
» al motore, $\dfrac{3840}{0{,}90} = 4300$ kgm. $= 58$ cav.

Per la marcia in pendenza, si ignora V: ricorrendo al diagramma della fig. 19, si determina $f(i)$ analogamente come si fece alla fig. 16.

Fig. 7.

Il disegno dà dunque

$$f(i) = 1{,}07 \sqrt{0{,}45 - \frac{v}{V}}$$

però si deve avere $q = 125$ kg.

$$R = \frac{125}{0{,}90} = 137 \text{ kg.}$$

e quindi

$$0{,}10 \times 0{,}60 \left(V^2 + 21^2\right) 1{,}07 \sqrt{0{,}45 - \frac{21}{V}} = 137$$

da cui, per tentativi, $V = 71$ m.

$$\text{Numero di giri, } \frac{71 \text{ m.}}{\text{m. } 4{,}30} \times 60'' = 1000$$

$f = 125$ kg. $tg\,\gamma$ . . = 51 kg.
resistenza passiva . . = 9 »

Totale . . . 60 kg.

Lavoro di trazione, 125 kg. × 21 m. = 2625 kgm
» » rotazione, 60 × 71 = 4200 kgm.

$$\text{» al motore, } \frac{4200}{0{.}90} = 4700 = 63 \text{ cav.}$$

$$\text{Effetto dell'elica, } \frac{2625}{4200} = 62\,\%$$

$$\text{Effetto totale, } \frac{2625}{4700} = 56\,\%$$

La marcia con velocità di 23 m. per 100 kg. di trazione dà $R = \frac{100}{0{,}90} = 111$ kg. si ha:

$$\left(V^2 + \overline{23}^2\right) \sqrt{0{,}45 - \frac{v}{V}} = \frac{111}{0{,}064} = 1720$$

per cui $V = 68$. L'incidenza è più debole, però ancora buona.

$f = 100$ kg. $tg\,\gamma$. . . = 45 kg.
resistenza passiva. . . 5 »

Totale . . . 50 kg.

Lavoro di trazione, 100 kg. × 23 m. = 2300 kgm.
» » rotazione, 50 kg. × 68 m. = 3400 kgm.

$$\text{» al motore, } \frac{3400}{0{,}90} = 3800 = 51 \text{ cav.}$$

$$\text{Effetto dell'elica, } \frac{2300}{3400} = 67\,\%$$

$$\text{Effetto totale, } \frac{2300}{3800} = 60\,\%$$

È dunque la pendenza che assorbe la maggior forza del motore: in conclusione, occorrono 65 cav. per 1000 giri.

Tracciamento d'un elica. — Un'elica progressiva deve essere a superficie sghemba

La pala è determinata da due direttrici, ab e cd (fig. 20), poste in due piani paralleli, perpendicolari all'asse e formanti l'angolo α; la generatrice mn genera la superficie appoggiandosi naturalmente alle direttrici; se si sviluppa l'ala in piano (fig. 21), le due direttrici diventano rami d'iperbole. L'area delle pale non oltrepassa $0{,}17\,d^2$ per 2 ali, $0{,}22\,d^2$ per 3 ali $0{,}30\,d^2$ per 4 ali.

La forma data dalla fig. 22 porta i centri d'azione più vicino all'asse che non nella forma della fig. 21 e quindi gli sforzi di flessione sono più piccoli; i centri d'azione per le ali sghembe, in cui i è crescente. sono prossimi al centro di gravità della superficie.

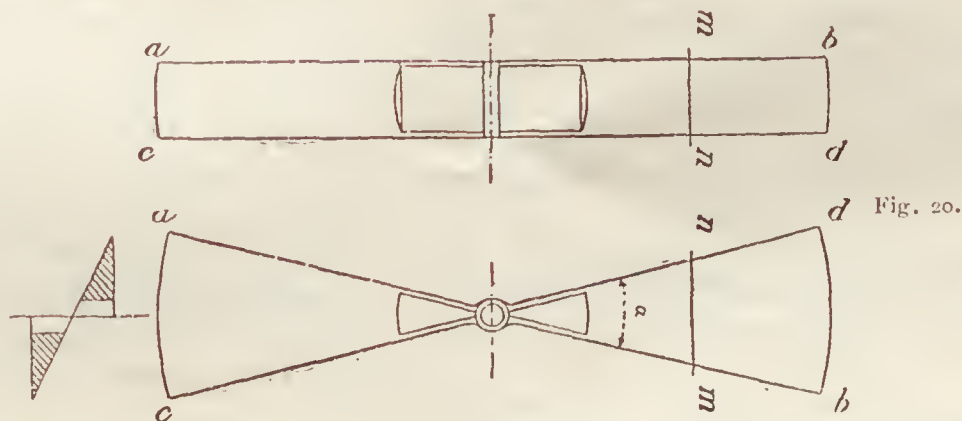



Fig. 20.

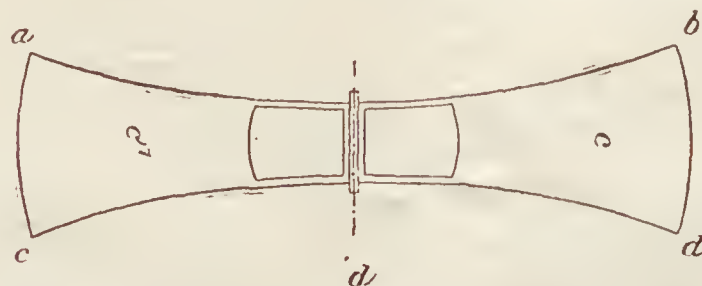



Fig. 21.

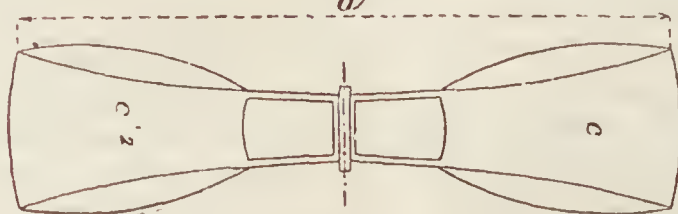



Fig. 22.

Portando (fig. 23) $c' a$ uguale alla circonferenza estrema ed $a b$, il passo, si ha γ, angolo dell'elemento ultimo: dividendo $b d$ in n parti eguali ed unendo $a c'$, si ottengono diverse posizioni della generatrice. Conducendo $c' e$ fino all'incontro con una parallela qualsiasi $e f$ di $b d$, e segnando l'angolo i d'incidenza previsto alla periferia, e dividendo pure $e f$ in n parti uguali, si hanno le incidenze i' i'' etc. corrispondenti alle diverse generatrici.

Sopra $e f$ sono i valori dei seni degli angoli i e γ: si vede i crescere dapprima e poi diminuire andando verso l'asse.

Per disegnare la curva della pala, sia ad es. la generatrice $m c' n$ (fig. 23) riportata nella fig. 24 con

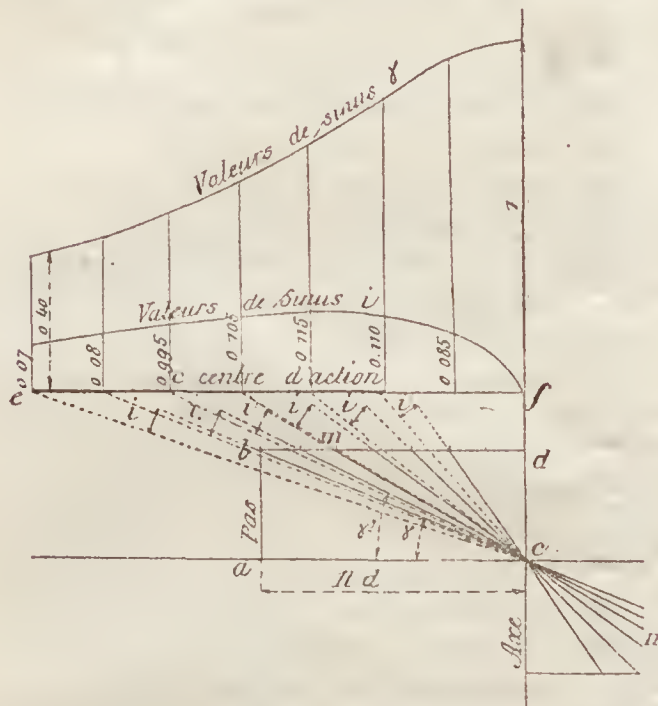



Fig. 23.

V': si condurrà $m h$ parallela a V' e si descriverà un arco tangente a $m h$: allora

$$\text{freccia } f = \frac{1}{2} c h .$$

Riguardo a palette con forte spessore avanti, quali

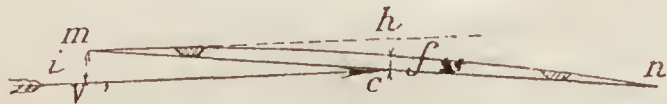



Fig. 24.

nella fig. 25, è necessario servirsi dell'esperienza.

Da notare che nelle eliche aeree la forza centri-

Fig. 25.

fuga è considerevole; poi vi è la flessione che. secondo il Goupil, deve calcolarsi tenendo conto

1° due volte della pressione che l'ala ha da ricevere,

2° due volte del peso dell'ala stessa: se ciò dà a come lavoro per mm² e la forza centrifuga b, si farà

$$R = a + b$$

e no

$$R = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Per calcolare l'albero, si considererà tre volte il peso dell'elica: riguardo alla torsione l'autore consiglia di ricorrere alla formola

$$d = \frac{0{,}28}{\sqrt[3]{R}} \sqrt[3]{\frac{N}{n}}$$

Molte altre questioni si potrebbero ancora studiare, ma è certo che solo l'esperienza e la pratica possono in certa misura risolverle.

Prova delle eliche aeree a punto fisso. — L'Ing. Boyer Guillon, nel fascicolo del 15 settembre 1908 della *Technique automobile* riporta alcune esperienze eseguite con eliche fisse nel laboratorio sperimentale del *Conservatoire National des Arts et Métiers*. Tali esperienze furono eseguite in base alla teoria del Colonnello Renard.

Partendo dalla formula generale

$$P = K_1 S V^2 \qquad (1)$$

in cui P è la spinta in kg. data da un'elica, K_1 il coefficiente 0,085 kg. (resistenza sopportata da una superficie di 1 mq. che si muove normalmente nell'aria ad una velocitá V espressa in m. per secondi).

Se d è il diametro dell'elica, la sua superficie S è espressa da

$$S = \frac{\pi \delta^2}{4}$$

e se l'elica fa n. giri al secondo

$$V = n \times K d ;$$

sostituendo questo valore nella (1) si ha

$$P = K_1 \frac{\pi}{4} d^4 K^2 n^2,$$

facendo,

$$K' = \left(K_1 \frac{\pi}{4} K^2 \right) \qquad (2)$$

si ha

$$P = K' d^4 n^2. \qquad (3)$$

Dall'equazione (2) si può passare a quella che dà T, potenza in chilogrammetri al secondo, indicata da

$$T = P V, \qquad (4)$$

dunque

$$T = K_1 \frac{\pi}{4} K^2 n^2 d^4 \times n K d = K_1 \frac{\pi}{4} K^3 n^3 d^5$$

e facendo inoltre

$$K'' = K_1 \frac{\pi}{4} d^3 \qquad (5)$$

si ha

$$T = K'' K^3 n^3 d^2 \qquad (6)$$

L'equazioni (3) è (2) ci permettono calcolare T e P per eliche geometricamente simili. Sicome $K_1 = 0{,}085$ e $K = 0{,}75\, d$ dalla (5) e dalla (6) si possono dedurre i valori teorici di K' e K'': così

$$K' = 0{,}037552 \text{ e } K'' = 0{,}028164.$$

Confrontando le (1) e (4) si ha

$$\frac{P^3}{T^2} = K_1 S_1. \qquad (7)$$

S_1 è ciò che Renard chiamò *superficie fittizia* dell'organo di sostegno: egli chiamò *caratteristica d'un organo di sostegno elicoidale* il rapporto $\frac{S_1}{S}$ della superficie fittizia alla superficie del cerchio descritto dalle estremità delle palette: la caratteristica Q è allora espressa da

$$Q = \frac{\frac{P^3}{K_1 T^2}}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{P^3}{T^2} \cdot \frac{4}{0{,}085\, \pi d^2} = \frac{P^3}{T^2} \cdot \frac{15}{d^2} \qquad (8)$$

Renard chiamò inoltre il rapporto

$$\frac{S_1}{A} \qquad (9)$$

della superficie fittizia all'area delle palette, *caratteristica delle palette*; ed infine *efficacia dell'organo di sostegno* il rapporto $\frac{P}{T}$ il cui valore è costante per uno stesso apparecchio.

In base a tali formole fu organizzato nel laboratorio di saggi una serie di esperimenti sulle eliche aeree, il cui scopo era di determinare la spinta P e la potenza T necessaria pér ottenere la prima. L'apparecchio adottato si componeva di un motore elettrico della potenza di $15 \div 20$ HP, velocità 1000 giri al minuto, sospeso ad una certa altezza mediante cavi d'acciaio talchè può oscillare come un pendolo attorno al punto di sospensione.

Il motore, al cui albero dell'indotto è montata l'elica da sperimentare, è disposto per la misura diretta della potenza richiesta dal funzionamento dell'elica; a tal fine gl'induttori possono oscillare sotto la reazione dell'indotto e la misura della coppia e del numero delle rivoluzioni dà immediatamente la potenza spesa. È in sostanza il principio del dinamometro di M. Deprez. Per la misura della spinta, all'estremità dell'albero su cui è innestata l'elica, è fissato un nastro d'acciaio che scorrendo nella gola di una puleggia, porta all'altra estremità un piatto sul quale si pongono i pesi corrispondenti al valore della spinta.

Messa l'elica e gli altri accessori a posto

1° si equilibra l'apparecchio longitudinalmente ponendo a zero l'indice di un'apposita graduazione indicante il pendolo in riposo;

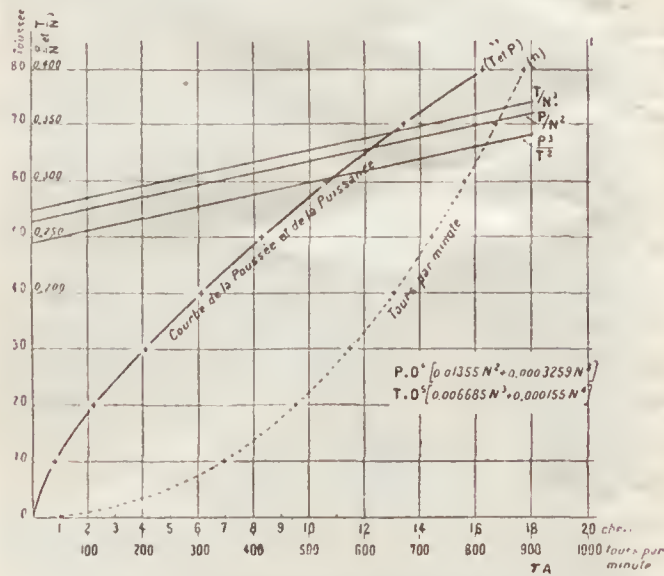
2° si equilibra l'apparecchio trasversalmente spostando un contrapeso opposto al braccio di leva che porta il piatto.

Eseguite accuratamente queste due operazioni preliminari, si pone sul piatto un peso di 20 kg.; quindi si fa girare l'elica dando al motore, mediante convenienti resistenze, la corrente necessaria per riportare l'indice a 0. In ultimo si pone sul piatto portato dal braccio di leva del freno, il carico voluto per equilibrare l'azione degli induttori, un contatore magnetico di giri dà la velocità dell'elica in rivoluzioni al minuto: i pesi posti nel piatto di spinta dànno in kg. il valore di P, mentre l'ultima misura dà il valore di T.

I risultati che seguono si riferiscono a prove eseguite con un'elica di noce, del diametro di 2,103 m. e di costruzione speciale.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
N. delle esperienze	(n) $N \times 60$ giri al minuto	N giri al secondo	N^2	N^3	P in kg.	$\frac{P}{N^2}$	$\frac{T}{N^3}$	HP $\frac{1}{75} T$	T in kgm.	T^2	P^3	$\frac{P^3}{T^2}$	Q
1	345	5 750	33 062	190.109	10	0,302	0,3125	0,79	59.409	3.529.429	1000	0,283	0,960
2	477	7 950	63.202	502.460	20	0,316	0,327	2,19	164 304	26.995.804	8000	0.296	1,004
3	573	9.550	92.202	871.000	29,82	0,327	0,335	3,89	291 785	85.138 486	25.516.91	0,311	1.055
4	655	10.917	119 180	1.301 000	39.9	0,334	0,344	5,97	447 580	200.327.856	63.521.199	0,317	1.075
5	725	12 083	145 999	1.764.105	50	0.342	0,352	8,28	620.965	385.597.531	125.000	0,324	1,099
6	785	13 083	171.165	2.239.350	59,56	0,348	0.359	10.72	803 930	646.303.445	2.2.282.76	0.327	1.109
7	843	14 050	197 402	2.273 500	70	0,355	0.365	13,50	1.012 33	1.024.812.029	343.000	0,335	1,136
8	895	14 917	225.517	2 319 300	80	0,359	0,370	16,37	1 228 14	1.508.327.860	512.000	0,339	1,150
					media	0,335375	0,3455625					0,3165	1,073

*

Eseguito un diagramma con i risultati riportati nella tabella, si determina graficamente

$a)$ la velocità in giri al minuto in corrispondenza alla relativa spinta;

$q)$ la spinta in corrispondenza alla potenza necessaria per produrla ed infine

$c)$ i valori di $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ in funzione della velocità

Da ciò risulta che per il tipo adoperato di elica tali quantità non sono eostanti come per le eliche Renard e che esse sono rappresentate semplicemente da rette parallele. Se si considera la variazione dei rapporti $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ nell'ottenere formule per il calcolo di eliche simili a quest'ultime si giunge alle due operazioni

$$P = D^4 (0{,}01355\ N^2 + 0{,}0003259\ N^3)$$
$$T = D^5 (0{,}006685\ N^3 + 0{,}000155\ N^4).$$

La caratteristica di tale elica sembra crescere con la velocità: in generale si trova un massimo per una data velocità.

Se si portano in curva i valori del rapporto $\frac{P^3}{T^2}$ ne risulta che la curva può essere sostituita da una retta all'equazione

$$\frac{P^3}{T^2} = 0{,}24625 + 0{,}006333\ N.$$

che dà il valore di tale rapporto caratteristico per differenti velocità.

L'ormeggio e stabilità di un dirigibile con forti venti. — *(Contin. v. n.° 1 – 1909).*

Disponendo di una buona sospensione bene incrociata si può trascurare, nei rinculi, quello del centro di gravità, non dovendosi produrre inclinazioni maggiori di 5° se tutto è ben disposto.

Rappresenti $\overline{ab}$ (fig. 9-10) il fianco del dirigibile o i suoi elementi rigidi, a cui è fissata la sospensione e rappresentino $\overline{cd}$ i punti di sospensione della navicella: siano inoltre A e G centri rispettivamente di forza ascensionale e peso totale, g' il eentro di gravità del carieo sospeso $\underline{p}$, g il centro di gravità dell'involucro

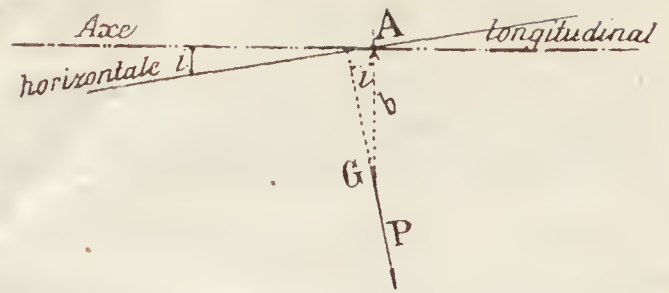



Fig. 9.

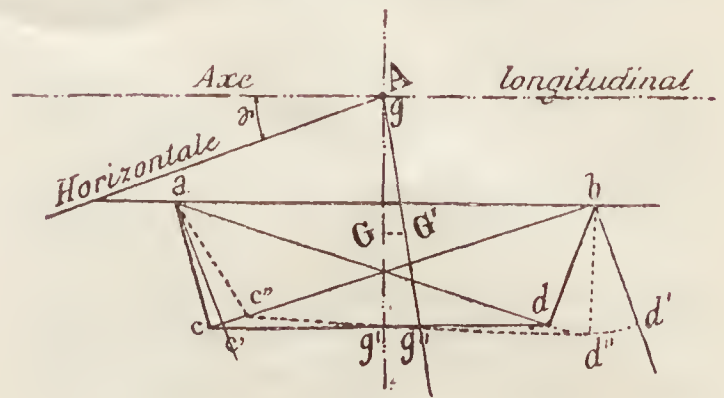



Fig. 10.

Supponendo che il dirigibile faccia un angolo γ con l'orizzontale, la sospensione $\overline{ac}$ tende a disporsi lungo la verticale $\overline{ac'}$ così quella $\overline{bd}$ lungo $\overline{bd'}$: ma la lunghezza fissa $\overline{cd}$ non permetttendo che un dato spostamento, ne viene che le posizioni definitive delle estremità delle sospensioni saranno realmente c'' e d''.

Allora il centro di gravita $\underline{g'}$ si sposta in $\overline{g''}$ e quello G dell'intero sistema si porta in G' oscillando di GG'.

È evidente che disponendo la sospensione incrociata, rappresentata da $\overline{ad}$ e $\overline{bc}$, lo spostamento $\overline{dd''}$ non potra più avvenire se non ammettendo l'estensibilità della fune ad: risulta pure evidente l'aumento di carico nel punto a dell'involucro.

Ciò premesso, si possono determinare tutte le condizioni d'equilibrio nei diversi casi possibili nella pratica.

Sia, visto in pianta, un dirigibile *simmetrico* ormeggiato lungo l'asse verticale. Vi sono in tal caso due posizioni d'equilibrio di cui, una, violabile (fig. 11) nella quale l'asse longitudinale e cavo non trovansi nella stessa direzione della corrente aerea in movimento appena il dirigibile subirà una piccola deviazione, esso assumerà una normale a quella del cavo e del vento.

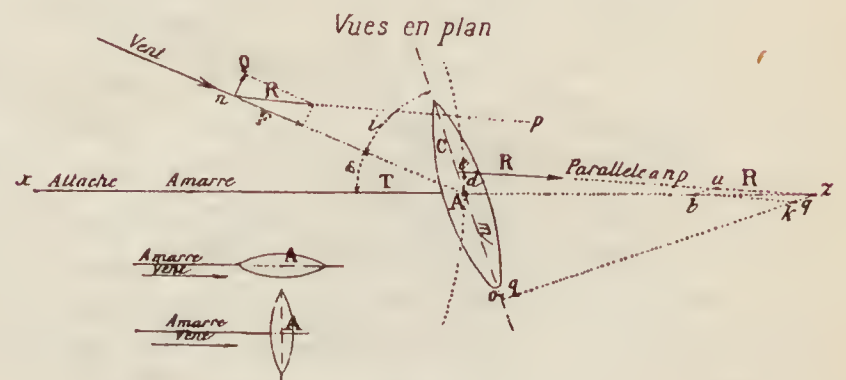



Fig. 11.

Nel caso della m asimmetrica del dirigibile o che questo sia munito d'impennaggio, il dirigibile assumerà una posizione intermedia: il suo asse farà un angolo i con la direzione del vento mentre il cavo ne farà un'altro γ. Questi due angoli saranno tanto più piccoli, quanto più il punto d'applicazione del cavo alla navicella è vicino al punto C, in precedenza determinato, e che è il punto d'applicazione della risultante R quando il vento investa il dirigibile a prua. Lo sforzo di trazione del cavo T è equivalente alla risultante $z\,b$ di R e q.

Dunque perchè il dirigibile si disponga lungo la direzione del vento e in senso orizzontale, *bisogna che la navicella abbia, a prua, la lunghezza minima* $A\,C$ (fig. 4) che nel caso nostro è di 14 m.

Per ridurre gli sforzi considerevoli di trazione che possono prodursi conviene che il cavo parta dalla navicella stessa da una puleggia di ritorno per cui esso viene avvolto al tamburo dell'organo che deve esser posto in corrispondenza del centro della navicella.

Il calcolo delle condizioni d'equilibrio durante le evoluzioni, supposto il dirigibile orizzontale, si deduce dall'espressione (i) già nota.

$$F = \delta\,D^2\,v^2\,(0.015 + 0.06 \text{ sen } i);$$

siccome $i = o$ si ha (fig. 12)

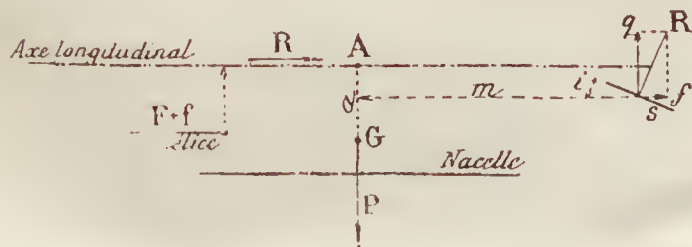



Fig. 12.

$$F = 0.015\,\delta\,D^2\,v^2$$

si ha inoltre (l)

$$P = 2.88\,D^3$$

Il funzionamento dell'elica origina una coppia $F\,b$; ponendo $b = 0{,}8\,D$, si ha

$$F\,b = 0{,}015 \times 0{,}8\,\delta\,D^3\,v^2 = 2{,}88\,D^3\,n;$$

n indicando la quantità di cui dovrebbesi spostare il centro di gravità per equilibrare la coppia perturbatrice $F\,b$, si ha

$$n = \frac{0.012\,\delta\,v^2}{2.88} = 0.0042\,\delta\,v^2.$$

valore indipendente dalle dimensioni del dirigibile, supponendo la similitudine.

Per $v = 12\,m$, massimo valore ammesso, e

$$\delta = \text{kg. } 1{,}30$$

si ha $n = 0.78\,m$

Riducendo v, il valore dell'eccentricità 0.78 è troppo elevata ed il dirigibile s'inclinerebbe in avanti.

Invece di spostare eccentricamente il carico, si può supporre applicato un piano regolatore S (fig. 13)

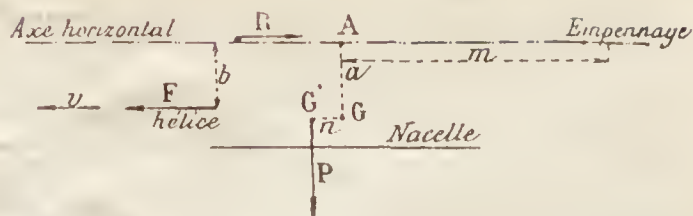



Fig. 13.

regolato con un incidenza i e posto ad una distanza m dal centro A d'oscillazione.

Tale piano origina una coppia $q\,m$ il cui effetto deve esser equivalente a quello dell'altra $F\,b$: esso inoltre origina una componente ritardatrice f che ha per effetto di ridurre lo sforzo di trazione T, supposto massimo per $v = 12\,m$ e che equivale la potenza del motore. Applicando per questo piano, supposto di forma quadrata, le funzioni i dei piani quadrati, si avrà:

$$q = 0.0658\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \cos i,$$

$$f = 0.065\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \text{ sen } i;$$

si ha d'altra parte

$$F = 0.015\,\delta\,D^2 v^2 + 0.065\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \text{ sen } i$$

$$q\,m = F\,b$$

Ponendo

$$m = 2{,}5\,D, \qquad b = 0{,}8\,D$$

si ha per $q\,m$

$$2{,}5\,D \times 0{,}065\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \cos i =$$
$$= 0{,}08\,D\,[0{,}015\,\delta\,D^2\,v^2 + 0{,}065\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i -$$
$$- \text{sen } i^2) \text{ sen } i\,]$$

da cui

$$0{,}16\,2\,D\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \cos i -$$
$$- 0{,}051\,D\,\delta\,S\,v^2\,(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2) \text{ sen } i =$$
$$= 0{,}012\,\delta\,D^3\,v^2;$$

e quindi

$$0{,}162\,D\,S \cos i - 0{,}051\,D\,S \text{ sen } i = \frac{0{,}012\,D^3}{(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2)}$$

da cui ricavando

$$S = \frac{D^2}{(2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2)\,(13 \cos i - 4,\,3 \text{ sen } i)}$$

La dimensione del piano risulta quindi indipendente dalla velocità e proporzionale a D^2.

Posto

$$D = 10 \qquad \text{sen } i = 0{,}30 \qquad \cos i = 0{,}95$$

si ha

$$S = \frac{100}{0{,}51\,[(13 \times 0{,}95) - (4{,}3 \times 0{,}30)]} = 17 \text{ m}^2.,$$

ciò che rappresenterebbe un piano lungo m. 4,30 e largo m. 4. Detto piano però implica nelle fermate un getto di zavorra di

$$q = 0{,}065 \times 1{,}30 \times 17 \times 12^2 \times$$
$$\times 0{,}50 = 106 \text{ kg.}:$$

dunque il dirigibile si troverà sovraccaricato di 106 kg, ciò che richiede una perdita di gas

Si vedrà più avanti che l'impennaggio può sostituire il piano regolatore.

(*Continua*)

TABELLA II.

Forme (m. 1000) 14 agosto 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
11.29	—	0.381				1.120		1120	681	25°.2	7.5	7.3	31.5	11.34	Sereno. Nord moderato $\odot^2$.
			+ 0.415	2.09											
11.41	+	0.796			2.341		2341		»	26.0	10.2	9.9	40.9	11.47	Idem.
			+ 0.348	1.77											
11.56	—	0.448				1.317		1317	»	25.5	12.4	12.1	51.0	11.57	Debole Sud e calmo $\odot^2$.
			+ 0.091	1.20											
12.10	+	0.539			1.585		1585		»	24.5	8.5	8.2	37.1	12.18	Nord debole »
			+ 0.033	0.94											
12.21	—	0.572				1.682		1682	»	25.0	9.4	9.1	40.0	12.29	Nord moderato »
			— 0.058	0.89											
12.38	+	0.514			1.512		1512		»	25.0	8.9	8.6	37.8	12.40	Nord forte »

15 agosto 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
11.58	+	0.381			1.120		1129		677.4	26.0	7.6	7.3	30.4	11.51	Sereno. Vento moderato SE $\odot^2$.
			+ 0.099	1.35											
12.12	—	0.282				0.829		820	»	26.0	10.3	10.0	45.2	12.2	Idem.
			+ 0.266	1.94											
12.23	+	0.548			1.611		1611		677.3	26.8	8.8	8.5	33.5	12.15	Idem.
			+ 0.175	1.47											
12.35	—	0.373				1.997		1097	»	27.0	8.4	8.1	31.7	12.27	Vento moderato di ponente.
			+ 0.191	1.51											
12.51	+	0.564			1.659		1659		677.4	26.8	7.2	6.9	27.5	12.40	Idem.
			+ 0.350	2.63											
13.3	—	0.214				0.630		620	»	26.8	9.8	9.5	37.4	13.00	Idem.
			+ 0.383	2.79											
13.18	+	0.597			1.756		1456		—	—	—	—	—	--	Qualche colpo di vento di SE.
			+ 0.199	1.50											
13.30	—	0.398				1.170		1170	—	—	—	—	—	—	Idem.
			+ 0.100	1.25											
13.42	+	0.498			1.464		1464		676.5	27.0	10.7	10.3	40.3	13.35	Torna di nuovo il ponente.
			+ 0.150	1.43											
13.53	—	0.348				1.203		1203	»	27.0	10.7	10.3	40.3	13.46	Continua ponente leggero.

16 agosto 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
10.46	—	0.240				0.706		706	674.5	24.0	13.1	12.8	59.0	10.42	Vento moderato di Sud. Cielo $^1/_3$ coperto per Cum. $\odot^2$.
			+ 0.266	2.10											
10.58	+	0.306			1.488		1488		674.3	23.5	11.2	10.9	52.1	10.54	Vento debole di SW $\odot^2$.
			+ 0.067	1.15											
11.8	—	0.439				1.291		1291	673.9	22.9	12.1	11.9	58.4	11.3	Col. di V di SW. Cielo $^1/_3$ coperto $\odot^2$.
			+ 0.125	1.28											
11.19	+	0.564			1.658		1658		673.9	22.5	10.5	10.3	57.7	—	Idem.
			+ 0.241	1.74											
11.29	—	0.323				0.950		950	674.0	23.2	10.7	10.5	51.7	11.30	Sud moderato $\odot^2$.
			+ 0.365	2.13											
11.40	+	0.688			2.023		2023		674.0	23.0	9.4	9.2	45.0	—	Idem.
			+ 0.116	1.20											
11.55	—	0.572				1.682		1682	674.1	23.2	10.3	10.1	48.8	11.45	Cielo $^1/_2$ coperto. Cum. e Nembi Sud. mod., ma più cont. Sole $\odot$ per $^1/_5$ della mis. $\odot^2$ p. resto.
			— 0.265	0.53											
12.5	+	0.307			0.903		903		»	24.0	11.5	11.2	51.8	12.0	Vento forte Sud continuo. Cielo $^3/_4$ cop. Sole $\odot^2$ p. mez. dur. misura: e $\odot^0$ pel rimanente.
			— 0.207	0.53											
12.16	—	0.514				1.511		1511	»	24.0	9.7	9.4	43.7	12.8	Idem $\odot^0$ per $^3/_4$ della misura.
			— 0.290	0.43											
12.28	+	0.224			0.658		658		»	24.0	10.3	10.0	46.4	12.20	Idem $\odot^0$ per $^1/_5$ della durata della misura. $\odot^2$ per $^1/_5$.

31 agosto 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
10.42	—	0.489				1.438		1438	678.5	22.5	13.3	13.0	65.5	10.39	Cum. all'orizzonte. Sereno allo zenit. V debole di Sud $\odot^2$.
			+ 0.216	1.44											
10.54	+	0.705			2.073		2073		678.4	21.3	12.8	12.6	68.1	10.50	Vento debole di NE.
			+ 0.266	1.60											
11.6	—	0.439				1.291		1291	678.3	23.8	13.5	13.2	61.6	10.59	Vento deb. di SE ad intervalli colonne di precipitaz. a SE.
			+ 0.158	1.36											
11.16	+	0.597			1.755		1755		678.3	23.5	12.9	12.6	60.0	11.11	Quasi calmo. continuano più rade le colonne di precip. a SE.

6 settembre 1907.

Ora e minuti primi	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora e minuti primi	Osservazioni
10.41	+	0.695			1.780		1780		679.5	20.0	9.6	9.5	55.2	10.33	Sereno completo. Aria perfettamente trasparente; vento debole di SW. $\odot^2$.
			+ 0.290	1.92											
10.53	—	0.315				0.926		926	»	20.1	9.8	9.7	56.1	10.45	
			+ 0.158	1.50											
11.4	+	0.473			1.392		1391		»	21.0	11.0	10.8	59.4	10.59	
			+ 0.034	1.07											
11.17	—	0.439				1.291		1291	»	20.4	10.3	10.2	57.7	11.14	
			+ 0.208	1.47											
11.30	+	0.647			1.903		1903		»	20.0	10.5	10.4	60.3	11.24	
			+ 0.151	1.32											
11.42	—	0.489				1.438		1438	679.6	21.1	10.0	9.8	53.7	11.36	
			+ 0.083	1.17											
11.56	+	0.572			1.682		1682		»	21.5	11.0	10.8	57.6	11.52	
			+ 0.232	1.68											
12.9	—	0.340				1.000		1000	»	21.0	11.2	11.0	60.5	12.3	Idem.
			+ 0.290	1.85											
12.20	+	0.630			1.852		1852		»	22.0	11.4	11.2	57.9	12.14	
			+ 0.323	2.05											
12.36	—	0.307				0.903		903	»	22.0	11.0	10.8	55.9	12.29	
			+ 0.373	2.21											
12.48	+	0.680			2.000		2000		»	22.0	11.1	10.9	56.5	12.40	
			+ 0.290	1.74											
12.59	—	0.390				1.147		1447	»	22.0	11.5	11.3	56.4	12.53	

Misure di ionizzazione dell'aria su terraferma ed in mare. (*Cont. v. N. 1 - 1909*).

Misure eseguite sull'Appennino centrale — Le osservazioni i cui risultati figurano nella tabella II (v. pag. 80-81) furono fatte nel mese di agosto ed ai principî di settembre nel territorio di Forme, frazione del comune di Massa d'Albe in provincia di Aquila, ad un'altezza di circa 1000 metri sul livello del mare. Le misure furono fatte sempre nello stesso luogo in aperta campagna ad oltre un chilometro a sud del villaggio di Forme.

La prima serie di misure fu fatta il 14 agosto; da circa un mese mancava la pioggia in quella regione e il giorno 14 agosto dalle prime ore del mattino fino a circa le 10^h ant. soffiò il vento forte di NNE. Come si vede dalla tabella la grandezza della polarità q dal valore iniziale di 2 alle ore $11^h,30'$ diviene minore di 1 alle $12^h,30'$. Le condizioni meteorologiche sono cambiate solo in quanto nelle ultime misure il vento di Nord è andato aumentando di forza. Si può pensare che il vento di Nord trasportasse seco un soprappiù di ioni negativi, ma la cosa è poco probabile in quantochè esso scendeva dai monti privi affatto di nubi, il che per lo contrario farebbe se mai pensare ad un eccesso di ioni positivi. Di più bisogna ricordare che nessuna pioggia è caduta da lungo tempo fino a grande distanza dal luogo d'osservazione. D'altra parte vedremo anche nella serie di misure del 16 agosto che il sopravvenire del vento forte di Sud fu accompagnato da un forte abbassamento nel valore di q, corrispondentemente ad un notevole aumento nel numero degli ioni negativi ed una forte diminuzione in quello dei positivi. La ragione del fatto che col vento forte diventa $q < 1$ si deve ricercare nell'azione stessa del vento che, come osserva anche il Boltzmann (1) rende < 1 sia il valore di q relativo alle misure di dispersione, sia quello relativo alle misure di ionizzazione. Del resto questa azione perturbante del vento forte nel senso di apportare alle cariche negative, fu già osservata dal Dellmann sin dal 1869 (2) il quale concludeva allora che l'azione del vento doveva essere prevalentemente dovuta al fatto che esso sollevava delle particelle di polviscolo che avevano una carica asportata alla superficie della terra carica negativamente; spegazione che veniva confutata dal Palmieri (3) il quale sosteneva che il suolo per azione induttrice doveva presentare sempre una carica elettrica contraria a quella dell'aria sovrastante. Osserverò che quando domina il vento forte le condizioni in cui si fa l'osservazione non sono più definite: la molto maggiore mobilità dell'aria, le particelle materiali che può trasportare, una eventuale elettrizzazione meccanica, ed altri fatti, possono essere altrettante cause d'errore che è assai difficile determinare; onde conviene, volendo far misure, proteggere l'apparecchio contro il vento.

Il giorno 15 agosto le misure furono compiute in buone condizioni; ecco i valori medi ottenuti in questa giornata in cui non intervennero cause perturbatrici;

$$E_+ = 0,517;\ E_- = 0,323\quad q = 1,60$$
$$n_+ = 1520\quad n_- = 950.$$

Durante le osservazioni del giorno 16 dominò il vento di sud dapprima debole, poi forte mentre si facevano le ultime misure, ed il valore di q dapprincipio superiore ad 1, col rinforzare del vento divenne rapidamente < 1 corrispondentemente ad un aumento nel numero degli ioni negativi, e ad una forte diminuzione in quello dei positivi. Siccome le nubi basse che correvano trasportate dal vento da sud a nord erano cumuli e nembi, ed effettivamente in quel giorno si ebbero piogge sparse anche a sud del luogo d'osservazione, la preponderanza degli ioni negativi col sopravvenire del vento di sud è in parte spiegabile. Ma alla rapida discesa del valore di q devono avere notevolmente influito le cause perturbanti precedentemente accennate.

Dopo un lungo periodo di siccità, nel pomeriggio del 30 agosto scoppiano sul luogo d'osservazione alcuni temporali che lasciano cadere pochi millimetri di pioggia. Il giorno 31 si riprendono le misure di ionizzazione, che furono interrotte dopo le ore 11.30' perchè l'avvicinarsi minaccioso det temporale mi obbligò a lasciare il luogo delle osservazioni. Notiamo che durante le osservazioni il cielo rimase sereno allo zenit e il sole sempre scoperto; tuttavia all'ingiro vi erano molte nubi cariche di pioggia e anzi durante le due ultime misure si vedevano a SE, a una distanza variabile dagli 8 ai 10 chilometri, dalle colonne di precipitazione. Il vento spirò sempre debole e in qualche momento vi fu calma, ma durante le due ultime misure il vento proveniva proprio da SE dove pioveva. Il valore medio di $q = 1,4$ sebbene inferiore a quello trovato nei giorni senza perturbazioni, tuttavia non discese al disotto di 1 neanche quando il vento proveniva dalla parte della pioggia, ciò che invece avvenne nei momenti in cui il vento soffiò con violenza.

Il periodo di perturbazione atmosferica si protrasse quasi ininterrottamente fino al giorno 4 settembre, finalmente il giorno 5 il cielo tornò sereno, ed il giorno 6 settembre con cielo completamente sereno, aria assai trasparente e debole vento, furono riprese le misure che figurano nell'ultima serie della II tabella dalle quali si hanno i seguenti valori medí valevoli per tempo tranquillo e cielo sereno.

$$E_+ = 0,601\quad E_- = 0,380\quad q = 1,58$$
$$n_+ = 1770\quad n_- = 1140.$$

Questi valori medi concordano con quelli ottenuti il giorno 15 agosto; cosicchè tralasciando i dati relativi a quei giorni in cui vi furono perturbazioni, e facendo le medie dei valori ottenuti nei giorni di tempo tranquillo e cielo sereno, potremo assumere,

(1) A. Bolzmann, *Phys. Zeits.*, pag. 132, 1906.
(2) Dellmann, *Zeits, der Oster. Gesell. für*, Met. pag. 177, 1869.
(3) L. Palmieri, *Rend. R. Acc. di Napoli*, 1869.

come valevoli per il luogo d'osservazione, nell'epoca in cui si facevano le misure, i seguenti valori:

$$E_+ = 0{,}560 \quad E_- = 0{,}350 \quad q = 1{,}6$$
$$n_+ = 1650 \quad n_- = 1030.$$

Se facciamo il confronto di questi valori con quelli ottenuti a Roma, vediamo che quivi la ionizzazione è molto più cospicua, ma la unipolarità è notevolmente inferiore a quella trovata a mille metri sul livello del mare.

(Continua) D. PACINI.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Revue technique et industrielle* - 15 dicembre. — Procédé moderne de fabrication du gaz d'éclairage.
2. *Engineering.* - 1 gennaio 1609. — On the action of propellers and aeroplanes.
3. *Lumière électrique.* - 19 dicembre. — Conférences sur la télégraphie sans fil.
4. *Nature.* - 24 dicembre. — The new wireless telegraph station.
5. *Proceedings of the Royal Society.* - 22 dicembre. — Note on horizzontal receivers and transmitters in wireless telegraphis.
6. *Genie Civil.* - 26 dicembre. — Emploi des hidrocarbures extrait des pétroles, des schistes et de la houille dans les moteurs à explosion.
7. *Genie Civil.* - 2 gennaio. — Insuffisance des méthodes employées actuellement pour mésurer le rendement des hélices aériennes.
8. *Journal of the Society of Arts.* - 1 gennaio. — Difficultiès in the constructions of aeroplanes.
9. *Lumière électrique.* - 26 dicembre, — Conférences sur la télégraphie sans fil.
10. *Omnia.* - 26 dicembre. — Le moteur Diesel. Le concours d'appareils de gonflement. Tendances nouvelles en carburation.
11. *Omnia.* - 2 gennaio. = Le premier salon de l'Aéronautique. Un moteur a trois temps. Moteurs à explosions et moteurs à combstion. Emplois de naphtaline comme carburant dans les moteurs à combustion interne.
12. *France automobile et aérienne.* - 2 gennaio. — Les aéroplanes A. Bauzin. Moteurs d'aviation.
13. *Aérophice.* - 1 gennaio. — La vitesse des aéroplanes. Du vol à voile et de le forme de l'aile. Recherches expèrimentales de M. Eiffel sur la résistence de l'air. Aéroplane « Antoinette V ».
14. *Aeronautics.* - dicembre. — « Aerodrome n. 4 » of the aerial experiment arien. « Clement-Bayard » the ariship up to date.
Principles involved in the formation of coing surfaces and the phenomenon of soaring.
15. *Finance automobile.* - 5 gennaio. — La naphtaline dans les moteurs à explosion.
16. *Scientific american supplement* - 26 dicembre. — Aeronautic principles Ariships and coirclers telegraphy.

Revista Maritima Brazileira. - Novembre. - Aplicaçao da aerostaçao à marinha da guerra brazileira.

18. *Revue du Génie Militaire.* - Dicembre. — Le ballon à Casablanca. Apparcil automatique de photographie aérienne.
19. *Revue Tecnique et Industrielle.* - 1 gennaio. — Les colles métalliques. — De la résisistence de l'air.
20. *Aeronautical.* - Gennaio. — On the action of aërial propellers. The Wright and voisin tupes of Flying Maschine. A comparison
21. *Zeitschrift für Luftschiffahert.* - 13 gennaio. — Die stabilität und Stenerung der Drachenflieger.
Der Drachenflieger der Gebrüder Wright.
Die Luftschiffahrt und die Rechtswisseuschaft.
Ein russischer Drachenflieger.
Die Kleinste Flugmaschine.
22. *Rivista del Touring.* - Gennaio. — L'industria dell'acroplano.
23. *La Nature.* - 23 gennaio. — La résistanee de l'air.
24. *La Nature.* - 16 gennaio. — Le piroscaphe et le roulis des navires.
25. *Fyl* - Gennaio. — A popular Review of the Langley Plane-Dropper.
26. *Cosmos.* - 23 gennaio. — Le rendement des helices aérienne. Mesure des hautes altitudes.
Principes du vol à voile. Sur une formule de vitesse applicable à la propulsion dans l'air.
27. *Le monde industriel.* - 31 dicembre 08.
Nouveau moteur à explosion.
Indicateur d'accouplement, sistème L. Van. Roven
28. *Aérophile.* - 15 gennaio. — Stabilité transversale des aéroplanes.
L'aéroplane Rep e les moteurs Rep.
Au premier salon de l'aéronautique,
La photographie aérienne par pigeons-voyageurs.
29. *La Vie automobile.* — L'avenir de l'aviation.
Une révolution dans l'étalissement des polycylindriques.
Les moteurs sans soupapes.
30. *Bollettino Finanze, Ferrovie, Industrie.* - 24 gennaio 909. — I progressi della telegrafia e telefonia senza fili.
31. *Engineering.* - 22 gennaio, — The Royal Meteorogial Society.
32. *La France Automobile.* - 23 gennaio. — Encore l'aile battante Vol plané ou vol ondulé
33. *Automobile.* 31 ottobre Il dirigibile italiano a Roma.

34. *Journal of the Royal United Service institution.* - Novembre. — The possilibity of macking use of ballons and motor air-ships in the Navy.

35. *Marine Rundschau.* - Dicembre. — Gara aero nautica « Gordonn Bennet » dell' ottobre del 1908

36. *Le mois scientifique.* - Dicembre. — La navigation aérienne en 1908. Trois nouveaux dirigeables français.
L'état actuel de la télégraphie sans fil.

37. *Zeitschift des Mitteleuropeünhen Motorwagen Vereine Mitte.* - Janvier 1909. — Die deutschen und französichen motorhallons.

38. *The Journal of the Franklin Institute Germain von the thelegraphone.*

39 *Revue tecnique et industrielle.* - 15 gennaio. — Principe du vol a voile,

40. *Rivista di Fisica, Matematica e scienze naturali.* Dicembre 1908. — Sulla formazione della pioggia.

41. *La technique automobile.* - 15 gennaio 09. — Équilibrage des moteurs à huit cylindres en V à 99°.

42, *Cosmus.* - 30 gennaio. — Le moteurs légers d'aviation.

43. *Scientific american supplement.* - 16 gennaio. — A Brief hystory of wirelles telegraphy.

44. *Flugsport.* - 22 gennaio. — Senkbarer Ballon oder Flugmaschine?
Die leichten Flugschiffmotoren.

45. *La Nature.* - 30 gennaio 09. — Photographie aérienne avec un appareil commandé à distance.

46. *The Car.* - 27 gennaio. — The army aeroplane Olimpia aeronautical show. Need of a supreme governing Body. To combat airoships. — The Bruffel salon, interesting aeronautical exhibits.

47. *La France automobile et aérienne.* — L'aéroplane de demain. Aviation. Signaux pour aviateur.

RIEPILOGO.

Aerodinamica: 7. 14, 16, 19, 20, 23, 24, 26, 31, 32, 39.

Dirigibili ed aerostatica: 1, 16, 21, 25, 28, 33, 34, 35, 36,

Aeroplani: 2, 8, 12, 13. 21, 22, 29, 43. 46, 47.

Motori e accessori: 6, 10, 11, 15, 27, 28, 29, 37, 41, 42, 44.

Radiotelegrafia e radiotelefonia: 3, 4, 5, 9, 30, 36, 38. 43.

Fotografia: 18, 28, 45.

Libri ricevuti in dono.

L'homme s'envole. — Il passato, presente ed avvenire dell'aviazione, del capitano Sazerac de Forge; volume con 42 incisioni stampato a Parigi da Berger-Levrault & C. Via Beaux Arts 5-7. Prezzo L. 1,25.

L'autore che ha scritto di già *La Conquête de l'air* ha dato un' idea esatta di ciò che è e sarà la aviazione. Egli è rifuggito da ogni discusiione matematica mettendo il suo libro alla portata di tutti.

Direttore resp, Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione; ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 - Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

Il Principio della Conservazione dell' Energia applicato allo studio del movimento verticale dei corpi immersi nei fluidi con particolare riguardo agli aerostati ed ai battelli sottomarini.

(Contin. v. n. 1-2 Boll. 1909).

SOTTOMARINI ED AEROSTATI.

20. Finora si è supposto che il corpo immerso nel fluido, del quale si studiava il movimento, fosse tutto costituito da una massa omogenea, di densità uniforme in tutti i suoi punti e, per i corpi immersi formati da un aggregato di parti diverse, o aventi densità variabile da punto a punto in modo continuo o discontinuo, si è ammessa una densità uniforme equivalente al rapporto della massa totale al volume totale, prescindendo in tal modo dalla loro effettiva costituzione interna.

In tale ipotesi il movimento del corpo immerso è limitato al semplice passaggio dalla posizione dove si trova occluso alla sua zona di equilibrio, ossia all'altezza corrispondente al suo potenziale specifico. Giunto a tale zona esso si arresta e il moto non può più essere proseguito, giacchè allora è nulla la massa compenetrata, ed è nulla conseguentemente la pressione motrice. Lo scindere in varie parti un corpo omogeneo non varia questo stato di cose, perchè il potenziale specifico di ciascuna parte è lo stesso di quello dell'intero corpo, dipendendo il suo valore soltanto dalla natura del corpo e non dalla sua massa minore o maggiore. Quindi le singole parti restano tutte in equilibrio nella stessa zona nella quale viene ad esaurirsi la parte ricuperabile del lavoro totale speso per la occlusione del corpo, e la parte che è andata ad incremento dell'energia potenziale del sistema resta perduta, poichè il sistema si trova già nella sua posizione di assestamento finale.

Altrimenti però vanno le cose se il corpo non è omogeneo e la sua densità è variabile da punto a punto in modo discontinuo.

Questa discontinuità può aver luogo principalmente in tre modi diversi.

O la materia del corpo è addensata in prossimità della superficie di esso, ed anche di sepimenti interni, limitando una o più cavità vuote nelle quali si può fare accedere il fluido esterno.

O il corpo risulta dalla aggregazione di parti di natura diversa.

O infine si presentano insieme riunite le due circostanze precedenti.

21. Il fenomeno caratteristico a cui può dar luogo il corpo provvisto di cavità interne è l'occlusione, nel suo interno, di una certa quantità del fluido nel quale esso stesso è occluso.

Si supponga il corpo salito alla sua quota di equilibrio z_0, cosicchè abbia già restituito tutto il lavoro ricuperabile corrispondente al suo potenziale specifico. In tale posizione la sua densità omogenea δ_0 è uguale a quella Δ_0 del fluido circostante e l'aumento di energia potenziale del sistema per la presenza del corpo in quel punto è

$$g z_0 + p_0 v_0 \qquad (111)$$

Se il corpo fosse effettivamente omogeneo nessuna parte di questa energia potrebbe trasformarsi in lavoro esterno per spontaneo assestamento del sistema, giacchè questo non potrebbe compiere più alcun movimento.

Ma se la densità effettiva media del corpo, ossia la sua massa divisa per il volume delle

sue parti solide, è d, cosicchè per il volume corrispondente si abbia

$$v = \frac{\delta_0}{d} v_0$$

si avrà come valore del volume delle cavità interne del corpo

$$v_0 - v = v_0 \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right)$$

Cosicchè. se si stabilisce una comunicazione fra le cavità del corpo e il fluido esterno, una certa quantità di questo

$$m_s = v_0 \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) \Delta_0$$

potrà penetrare nell'interno del corpo, formando proprio una massa sovrapposta o compenetrata reale come definita dalla (65)

$$m_s = \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) \qquad (112)$$

poichè è proprio $\delta_0 = \Delta_0$ e quindi $v_0 \Delta_0 = 1$; e penetrando nel corpo questa massa svilupperà, per effetto della pressione esterna, un certo lavoro

$$p_0 v_0 \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) \qquad (113)$$

Il peso di questa massa

$$g \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) \qquad (114)$$

costituisce una pressione motrice iniziale diretta verso il basso, che obbliga perciò il corpo a scendere, e dà luogo al fenomeno singolarissimo di una massa fluida cadente in seno al fluido stesso di cui fa parte.

Ora, nei casi che in pratica occorre considerare, il fluido penetrato nell'interno del corpo non riempie completamente le cavità di questo, e la compressione del corpo durante la discesa avviene allo stesso modo come se il fluido occluso non subisse pressione alcuna. Quindi durante la caduta la massa totale compenetrata è formata da una parte costante, che è la massa del fluido occluso, e da una parte variabile dovuta alla variazione del rapporto $\frac{\delta}{\Delta}$

$$g \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) z_0 + \int_{z_0}^{0} g (1 - v \Delta)\, dz \qquad (115)$$

dove il secondo termine è il potenziale specifico Wz_0 del corpo allo stato iniziale.

Questo lavoro riunito a quello (114), sviluppato dal fluido penetrando nel corpo, dà la quantità totale dell'energia potenziale (111) che con questo artificio è ricuperata sotto forma di lavoro esterno

$$g \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) z_0 + p_0 v_0 \left(1 - \frac{\delta_0}{d} \right) + W_{z_0} \qquad (116)$$

Sottraendo questo lavoro ricuperato nella seconda fase dal lavoro potenziale della (111) si ha l'energia potenziale residua

$$(g z_0 + p_0 v_0) \frac{\delta_0}{d} - W_{z_0} \qquad (117)$$

Quando il liquido occluso nel corpo riempie inizialmente del tutto le cavità interne, o pure manca al riempimento completo una quantità tanto piccola che a un certo punto della discesa, per effetto della compressione del corpo, le cavità si restringono fino a trovarsi perfettamente piene, allora la massa compenetrata non si mantiene più costante e ai due termini della (115) bisogna sostituire un termine unico corrispondente al lavoro di caduta del corpo pieno.

Il valore dell'energia potenziale residua dato dalla (117) è dunque un valore limite minimo che non è esattamente raggiungibile in pratica.

Ad ogni modo, giunto il corpo in queste condizioni in fondo al fluido, non è più possibile alcun altro movimento, e in complesso si ha una salita e una discesa.

22. In un corpo costituito da un aggregato di parti diverse importa considerare il caso semplice della combinazione di due masse: una di densità minore e una di densità maggiore di quella del fluido in cui il corpo è immerso, le quali saranno dette rispettivamente *massa portante* e *massa portata*.

La pressione motrice agente su questo aggregato è evidentemente uguale alla differenza fra le pressioni motrici proprie a ciascuna delle due masse componenti ed è diretta nel senso di quella fra le dette due pressioni il cui valore assoluto è maggiore.

Supponendo dunque di partire dal livello del mare, e che la pressione motrice della massa portante sia maggiore di quella della massa portata, il corpo si muoverà avvicinandosi verso la zona che corrisponde al potenziale specifico della massa portante, e in questo movimento si avrà il fenomeno della trasformazione parziale del lavoro esterno sviluppato dalla massa a pressione maggiore in

incremento dell'energia potenziale della massa a pressione minore, e il passaggio di energia potenziale da una massa all'altra continuerà finchè la differenza fra le due pressioni motrici non si sia annullata. A tal punto il corpo, l'aggregato cioè delle due masse, avrà raggiunto la zona del suo potenziale specifico e si troverà in equilibrio: cioè non vi sarà altra parte ricuperabile della sua energia potenziale.

Ma se in quel punto il corpo si scinde nelle sue due masse, le due pressioni motrici positiva e negativa, che si facevano equilibrio, riappariscono: la massa portata ricadrà ritornando alla posizione di partenza e restituirà in questa sua caduta l'energia potenziale che si era in essa accumulata, mentre la massa portante riprenderà la sua corsa verso la zona corrispondente al suo potenziale specifico.

È chiaro che se invece di scindere completamente le due masse se ne stacca dal corpo soltanto una porzione di quella portata, il corpo così sminuito proseguirà la corsa verso la zona corrispondente al potenziale specifico della massa portante, aumentando ancora l'energia potenziale della residua massa portata. Se nella nuova posizione di equilibrio del corpo si stacca da esso non più una porzione della massa portata, ma una porzione di quella portante, la massa scissa continuerà la corsa sua fino a raggiungere la sua zona di equilibrio e il corpo riprenderà il moto ma in senso contrario a quello di prima, ossia comincerà ad abbassarsi, e questa volta sarà la massa portata che produce l'incremento dell'energia potenziale di quella portante.

Così si può continuare e produrre un numero illimitato di spostamenti, ma infine si ha che ciascuna delle masse trovasi raccolta nella zona che corrisponde al suo potenziale specifico.

Si ha qui un esempio della prosecuzione del moto ottenuta per *successiva scissione di parti.*

Se il corpo è partito dall'altezza z_0 e le zone di equilibrio delle due masse m', m'' sono alle altezze z', z'' il lavoro totale ricuperato è definitivamente

$$m' \int_{z_0}^{z'} g(1 - v' \Delta)\, dz + m'' \int_{z_0}^{z''} g(1 - v'' \Delta)\, dz \quad (118)$$

23. Si è osservato in fine del § 21 che il corpo con le cavità piene di fluido toccando il fondo, al termine del suo secondo movimento, non poteva più trasformare in lavoro esterno alcun'altra parte della sua energia potenziale.

Ma se il corpo con le cavità è esso stesso un aggregato di parti scindibili, così da riunire insieme le caratteristiche dei due tipi innanzi esaminati, il movimento può essere ripreso e possono essere ripetute le due fasi di salita e di discesa un numero indefinito di volte.

Si immagini infatti di aver provocato la caduta del corpo mediante l'introduzione in esso di una massa m' di fluido. È chiaro che basta dalla parte scindibile staccare una massa M' tale che la massa compenetrata ad essa corrispondente sia maggiore di m' perchè il corpo si risollevi di nuovo e prenda un'altra posizione di equilibrio, dalla quale può esser fatto discendere per l'introduzione di una seconda massa di fluido m''.

Così si può continuare fino al momento in cui, trovandosi il corpo in fondo al liquido, non si può più staccare della parte scindibile una massa M_n alla quale corrisponda una massa complementare maggiore di quella m_n che aveva provocato la caduta del corpo.

24. I casi innanzi considerati mostrano tutti in che modo, dalla posizione di equilibrio, un corpo può riprendere il movimento mediante la sua scissione, vale a dire con getto di materia, o viceversa aggregandosi materia assorbita dal mezzo in cui si muove. Non può ad alcuno sfuggire la singolare ed interessante analogia di questi fenomeni con quelli che presentano gli aggregati atomici, cioè le molecole, nelle combinazioni e decomposizioni chimiche nelle quali la scissione di un aggregato nei suoi elementi componenti, o l'aggregazione di più atomi per dar luogo ad un nuovo composto, rendono manifesta una notevole quantità di energia termica, reazioni esotermiche, che era allo stato potenziale nel composto o negli atomi separati e si è resa manifesta all'atto della scissione o dell'aggregazione.

Si comprende che il processo del fenomeno non è identico, ma è interessante assai la somiglianza dei risultati che si rivela considerando il moto dei corpi immersi nei fluidi da questo punto di vista.

Qui basterà tuttavia aver accennato a questo ravvicinamento dei due ordini di fatti non consentendo i limiti del presente lavoro un esame più particolareggiato di tale argomento.

25. Sottomarini. — Un battello sottomarino è un corpo con cavità interne del tipo considerato al paragrafo 21, ed anzi quei modelli che sono provvisti di una zavorra di sicurezza sono del tipo considerato al paragrafo 23.

Esso consta cioè di uno scafo, il quale, comprendendo tutto il macchinario e l'arredamento del battello, ha una densità media d maggiore di quella dell'acqua e se è v_0 il suo volume esterno lascia uno spazio cavo interno disponibile (111)

$$v_0\left(1-\frac{\delta_0}{d}\right)$$

Questo spazio però non può essere tutto utilizzato per l'introduzione dell' acqua, chè anzi la maggior parte di esso è destinata ai locali occupati dal macchinario e dall'equipaggio. Di effettivamente disponibile per la ammissione dell'acqua si riserva uno spazio

$$v_0\left(1-\frac{\delta_0}{\varepsilon d}\right) \qquad (119)$$

dove ε è un coefficiente minore dell'unità che riduce la densità d media delle parti solide del battello a quella fittizia che dovrebbero avere per lasciare libera nell'interno una cavità capace di contenere soltanto il volume di acqua che si vuole introdurre. Il coefficiente ε si ricava perciò dalla relazione.

$$\frac{m_s}{\delta_0}=v_0-\frac{v_0\,\delta_0}{\varepsilon d}$$

che dà

$$\varepsilon=\frac{v_0\,d_0}{\left(v_0-\frac{m_s}{\delta_0}\right)d} \qquad (120)$$

Ciò posto si immagini di avere il battello alla superficie del mare, ma completamente immerso ed in perfetto equilibrio. Introducendo nel suo interno una massa d'acqua m_s, questa massa compenetrata produrrà col suo peso la discesa del battello e, se il corpo del battello avesse lo stesso coefficiente di compressibilità dell'acqua, o un coefficiente maggiore, la discesa si arresterebbe soltanto al fondo del mare perchè, v. § 9, in tal caso la massa compenetrata, e quindi la pressione motrice, resterebbe costante o andrebbe continuamente aumentando e non potrebbe perciò mai annullarsi.

Nel fatto i solidi in genere hanno un coefficiente di compressibilità molto minore di quello dei liquidi e in particolare l'acciaio, materiale col quale sono costruiti gli scafi dei battelli sottomarini, ha un coefficiente di compressibilità 125×10^{-14}, che è 40 volte minore di quello dell'acqua 5×10^{-11}, e perciò sembrerebbe che il valore della massa sovrapposta dovesse andare rapidamente diminuendo. Ma il coefficiente di compressibilità di un corpo cavo è assai differente dal coefficiente di compressibilità del materiale di cui esso è formato, e perciò si hanno per un battello sottomarino risultati diversi di quelli trovati al § 9 per la discesa di un corpo pieno.

26. Il coefficiente di compressibilità di un sottomarino non è rappresentabile con una formola semplice, perchè esso dipende non solo dalla forma esterna dello scafo, ma anche dalla distribuzione dei tramezzi e delle altre strutture interne colleganti le varie parti dello scafo, e non è qui il luogo di diffondersi in indagini minute intorno alla determinazione di tale coefficiente pel caso reale.

Tuttavia, volendo dare un esempio pratico atto a far apprezzare la differenza intercedente fra la discesa di un corpo pieno e la discesa di un corpo cavo, si prenderà qui in esame il caso più semplice di tutti, cioè quello di una sfera cava che, quando si trascurino le differenze di pressione dovute alla diversa profondità alla quale trovansi i suoi punti, si può ritenere che si conservi sempre simile a sè stessa, ossia abbia sempre la forma sferica.

Ciò posto, detto r il raggio esterno della sfera, r' il raggio della cavità interna, d la densità del materiale di cui è formata e δ_0 la densità che avrebbe la stessa massa distribuita in tutta la sfera, se questa trovasi in equilibrio nel fluido in cui è immersa si dovrà avere

$$\left\{\frac{4}{3}\varpi r^3-\frac{4}{3}\varpi r'^3\right\}d=\frac{4}{3}\varpi r^3\,.\,\delta_0$$

$$r^3\left(1-\frac{\delta_0}{d}\right)=r'^3$$

e ponendo

$$r'=x\,r$$

viene

$$x=\sqrt[3]{1-\frac{\delta_0}{d}} \qquad (121)$$

Si ha così il rapporto fra il raggio interno e il raggio esterno del guscio sferico in funzione delle densità.

Ora, come è noto, quando una sfera è immersa in un mezzo che preme in modo uni

forme su tutta la sua superficie, la risultante della pressione agente su una metà della sfera presa nel senso normale al piano diametrale che limita la mezza sfera è, detta p la pressione uniforme del fluido,

$$\varpi r^2 . p$$

Quindi segando la sfera piena con un piano diametrale la pressione unitaria interna, normale al piano di sezione è proprio

$$\frac{p . \varpi r^2}{\varpi r^2} = p$$

Se invece si tratta di una sfera cava che ha per sezione la corona circolare

$$\varpi r^2 (1 - x)$$

la pressione unitaria viene

$$\frac{p . \varpi r^2}{\varpi r^2 (1 - x)} = \frac{p}{(1 - x)}$$

Dunque, detta p_i la pressione unitaria interna della sfera cava, viene

$$p_i = \frac{p}{1 - x} = \frac{p}{1 - \sqrt[3]{1 - \frac{\delta_0}{d}}} \qquad (122)$$

Per conseguenza, se è β il coefficiente di compressibilità del materiale di cui la sfera è formata, il coefficiente di compressibilità β_c della sfera cava sarà invece

$$\beta_c = \frac{\beta}{1 - \sqrt[3]{1 - \frac{\delta_0}{d}}} \qquad (123)$$

relazione la quale mostra chiaramente che il rapporto del coefficiente β_c al coefficiente β cresce al crescere del rapporto $\frac{d}{\delta_0}$.

Per esempio, nel caso di un corpo avente come l'acciaio una densità otto volte maggiore di quella dell'acqua, viene

$$\frac{\beta_c}{\beta} = \frac{1}{1 - \sqrt[3]{1 - 0,125}} = \frac{1}{1 - \sqrt[3]{0,875}}$$

$$\beta_c = 22,98 . \beta$$

Il rapporto del coefficiente di compressibilità del corpo a quello dell'acqua diventa, nel caso della sfera cava, ventitrè volte maggiore di quello che si aveva per la sfera piena

$$\frac{\beta_c}{\beta'} = 23 \frac{\beta}{\beta'} \frac{23}{40} = 0,575$$

Ripigliando ora l'esempio del § 9 se si porta questo valore nella (36') viene

$$z = \frac{1}{49 \times 10^{-9}} \cdot \frac{1 \times 10^{-4}}{1 - 0,9993 \times 0,575}$$

$$= \frac{10^5}{49} \cdot \frac{1}{1 - 0,5175} = \frac{10^5}{49 \times 0,4825}$$

$$z = \frac{10^5}{23,6425} = \text{cm. } 4145,09$$

La profondità alla quale si arresta il movimento di discesa per la immissione di dieci litri di acqua si è dunque quasi esattamente raddoppiata, passando da m. 20,533 a metri 41,450.

27. Giunto il sottomarino alla sua profondità di equilibrio, si tratta ora farlo risalire a galla; bisogna perciò produrre una pressione motrice diretta verso l'alto, vale a dire rendere negativa la massa complementare compenetrata che in quel momento è nulla. La idea più semplice che si presenta per raggiungere un tale effetto è di espellere dall'interno del battello una certa quantità del liquido in esso contenuto, e propriamente, per poter toccare di nuovo la superficie con pressione motrice nulla, bisogna espellere dal battello quella massa liquida che ne aveva provocato la discesa agendo da massa compenetrata positiva iniziale.

Ma siccome il battello trovasi immerso, tale espulsione non può avvenire senza compiere un certo lavoro il quale, per la completa fuoriuscita della massa liquida contenuta nell'interno del battello, e che trovasi a pressione zero, consiste nella preliminare compressione della massa liquida fino a portarla alla pressione p_0 che si ha all'esterno, alla quale pressione il volume della massa liquida viene ad assumere il valore v_0, e quindi a far uscire questo volume di acqua vincendo la pressione costante p_0. Cosicchè si ha per il lavoro totale di espulsione L_t l'espressione

$$L_t = \int_0^{p_0} v . dp + v_0 p_0 \qquad (123)$$

Il secondo termine di questa espressione è il lavoro di occlusione della massa m_s alla profondità z_0 e il primo termine esprime anche il lavoro di espansione della stessa massa nel mentre sale dalla profondità z_0, dove la pressione è p_0, alla superficie del mare dove la pressione è nulla. Ma la somma del lavoro di occlusione e del lavoro di espansione della massa m_s, che essendo anch'essa acqua

marina ha la stessa densità e lo stesso coefficiente di compressibilità del fluido nel quale è immersa, corrisponde, § 16, al lavoro di sollevamento di un eguale volume v_0; cioè nel presente caso, di una eguale massa del fluido dalla profondità z_0 alla superficie del mare; si vede dunque che il lavoro che si deve compiere per riportare il battello alla superficie è uguale a quello sviluppato dalla massa m_s nel cadere dalla superficie alla profondità z_0.

In questa salita è vero che anche il battello si dilata, ma questo lavoro è a sua volta la restituzione del lavoro accumulato nel corpo del battello per effetto della compressione dello scafo durante la discesa.

28. I movimenti del battello, ottenuti mediante l'immissione nel suo interno e la susseguente espulsione all'esterno dell'acqua marina nel modo indicato nel paragrafo precedente, è chiaro che potrebbero essere anche ottenuti mediante la variazione del volume esterno dello scafo, variazione che produrrebbe effetti perfettamente analoghi e darebbe luogo allo stesso lavoro. E infatti non mancarono gli inventori, specialmente nei primordi della navigazione subacquea, di proporre tale metodo, ma gli inconvenienti pratici, ai quali si andava inevitabilmente incontro volendo costruire lo scafo a volume variabile, fecero abbandonare tali progetti, che però dal punto di visfa teorico del funzionamento del sistema erano perfettamente giustificabili.

29. L'acqua che viene immessa ed espulsa nel modo innanzi descritto funziona da zavorra per la manovra normale dei sottomarini, ma molti di questi sono provvisti anche di una zavorra o piombo di sicurezza, da essere adoperata soltanto in caso di necessità, e vengono a trovarsi nelle condizioni dei corpi cavi, formati da un aggregato di corpi diversi, che vennero considerati al § 23.

Il modo di funzionare di queste due specie di zavorre è essenzialmente diverso, come essenzialmente diversi sono gli scopi ai quali esse sono destinate. Per far risalire il battello servendosi della zavorra ordinaria, bisogna espellere questa compiendo un lavoro; per farlo invece risalire servendosi della zavorra di sicurezza, basta sciogliere la connessione fra questa e lo scafo e il battello risale immediatamente alla superficie, senza che occorra compiere alcun lavoro.

Come si comprende il volume e la densità della zavorra di sicurezza debbono essere tali che la massa compenetrata, ad essa corrispondente, sia maggiore della massa della zavorra ordinaria, quando questa è completa, di modo che senza la zavorra di sicurezza il battello sia in equilibrio a fior d'acqua anche a zavorra ordinaria completa. L'aggregamento della zavorra di sicurezza produce la discesa dello scafo, nel quale si accumula quella parte dell'energia potenziale della zavorra di sicurezza che nella caduta non viene trasformata in lavoro esterno a causa del ritardo del movimento dovuto appunto alla presenza dello scafo. Al momento della scissione lo scafo risale, restituendo sotto forma di lavoro esterno la parte di lavoro ricuperabile della zavorra di sicurezza che si era trasferita in esso, e la zavorra, se non trovasi già sul fondo, continua la sua caduta accelerando il movimento fino a raggiungere la velocità alla quale la resistenza del fluido assorbe tutto il lavoro ricuperabile sviluppato e conservando accumulata, sotto forma di forza viva, l'energia che non aveva potuto disperdersi all'esterno nel periodo di accelerazione.

30. Aerostati. — Un aerostato è un corpo costituito da un aggregato di parti diverse e precisamente da due masse una portante e una portata, da prendere questi due termini di massa portante e di massa portata nel senso che è stato attribuito loro nel § 22, e con la condizione che in ognuna delle posizioni di equilibrio, che l'aerostato successivamente assume, le pressioni motrici delle dette due masse risultino sempre fra di loro uguali e di segno contrario.

La massa portante è un certo volume di gas più leggiero dell'aria e la massa portata è costituita da un insieme di parti solide che sono: l'involucro, la rete, la navicella, gli strumenti, i passeggieri e la zavorra, oggetti tutti il cui volume, a differenza di quello del gas, si ritiene essere invariabile, qualunque sia la pressione e la temperatura dell'aria nella quale l'aerostato è immerso.

Passando ora ad esaminare più attentamente il modo di comportarsi durante il corso di una ascensione delle varie parti sopra enumerate si trova che, avendo riguardo ai fenomeni che si manifestano, conviene suddividere ancora ciascuna delle masse principali, cioè non solo quella portata ma anche quella portante, in altre due parti.

Infatti nella massa portata l'involucro con la rete, la navicella, gli strumenti e i passeggieri formano un carico che resta assolutamente invariato durante l'ascensione, e al termine di questa ha lo stesso valore che aveva inizialmente. Una parte quindi della massa portante deve anch'essa, in condizioni normali, essere considerata invariabilmente aggregata al detto carico per equilibrarne la pressione motrice diretta verso il basso, cosicchè, immaginando queste due parti, il carico e la parte di massa portante che lo sostiene, la quale potrebbe essere detta *massa sostentatrice* o *gas di sostentamento*, si vede che in qualsiasi momento della ascensione, tanto se l'aerostato è in moto, quanto se è in equilibrio, la pressione motrice risultante del carico e del gas di sostentamento è nulla e qualsiasi forza, per quanto piccola, basterà a produrne lo spostamento.

Alla produzione di tali pressioni motrici atte a produrre lo spostamento dell'aggregato del carico e del gas di sostentamento, il quale aggregato è ciò che costituisce l'*aerostato* propriamente detto, serve l'aggregato della residua parte della massa gassosa, che si potrà dire *gas di manovra*, e della massa portata che è la *zavorra*.

Inizialmente si dovrà avere la massa gassosa di manovra in perfetto equilibrio con la zavorra, ossia, analogamente a quanto si verifica per l'aerostato, in tal momento la risultante delle loro pressioni motrici deve essere nulla.

Il movimento dell'insieme di questi due aggregati, in un senso o nell'altro, si ottiene per scissione successiva di porzioni della zavorra o del gas di manovra sufficienti a produrre una pressione motrice risultante la quale trascina immediatamente l'aerostato, la cui pressione motrice è sempre nulla. Si vede dunque che la pressione motrice dell'aggregato di manovra è nulla solo durante gli arresti del moto verticale, ma durante il movimento essa ha un valore, positivo o negativo, secondo il senso del movimento stesso.

In pratica, siccome la massa gassosa è tutta contenuta in un involucro pieghevole, via via che sfugge il gas di manovra l'involucro si vuota e quindi si raggrinza e si deforma. Per impedire tale deformazione si applica nell'interno dell'involucro contenente il gas un *palloncino compensatore* nel quale si insuffla dell'aria in quantità equivalente in volume, a quella del gas di manovra perduto. Così l'involucro si mantiene sempre in tensione senza perdere la sua forma. Alla fine della ascensione, quando cioè è esaurita la zavorra ed è esaurito il gas di manovra, cosicchè non si possono più provocare movimenti nè di ascesa nè di discesa, il volume di aria contenuto nel palloncino compensatore corrisponde esattamente al volume totale del gas di manovra e quanto resta di gas compreso fra la parete esterna del palloncino compensatore e la parete interna dell'involucro è proprio il gas di sostentamento.

L'aria racchiusa nel palloncino compensatore non influisce in alcun modo sulla pressione motrice fino a che trovasi alla stessa temperatura e pressione dell'aria esterna, poichè in tali condizioni essa trovasi in ogni istante in perfetto equilibrio, non avendo altra azione che quella di una massa inerte.

Riassumendo si puo dire che *un aerostato è un sistema comprendente: una massa gassosa sostentatrice e un carico insieme connessi in un aggregato inscindibile a pressione motrice costantemente nulla. e quindi in equilibrio a qualsiasi altezza, il cui spostamento è prodotto dalla pressione motrice di una massa disponibile, costituita dal gas di manovra e dalla zavorra, assoggettato il detto sistema alla condizione che la massa gassosa totale non superi mai un certo volume assegnato.*

Osservazione. — Rigorosamente parlando la massa gassosa di sostentamento non è una quantità costante. Infatti, anche ammettendo, come tacitamente si è fatto in quel che precede, che la temperatura del gas sia sempre uguale a quella dell'aria esterna, cosicchè la pressione motrice di una data massa gassosa rimanga sempre la stessa a qualunque altezza, siccome il volume delle parti solide, del carico cioè, rimane costante, la pressione motrice di questo cresce con l'altezza, con lo scemare cioè della densità dell'aria circostante e una certa quantità di gas di manovra passa a funzionare da gas di sostentamento.

Ma anzitutto questa quantità è molto piccola, perchè il volume del carico è appena 0,001 del volume del gas di sostentamento in un aerostato a idrogeno e meno della metà in un aerostato a gas illuminante, e bisogna salire fino a 5000 m. perchè alla massa gassosa sostentatrice abbia ad aggiungersi una parte della massa del gas di manovra uguale a 0,0005 del suo valore. Poi al ritornare al livello del mare, cioè alla fine dell'ascensione, il gas di sostentamento si riduce di nuovo

al valore primitivo lasciando disponibile tutto il gas di manovra, cosicchè si può prescindere dalla piccola variazione innanzi accennata.

31. Definite così le funzioni delle varie parti di un aerostato, si può cercare quale è il lavoro totale sviluppato durante un'ascensione completa e quale frazione essa rappresenti del lavoro totale speso inizialmente per conferire al sistema l'energia potenziale dalla quale viene generato il detto lavoro esterno.

Per ascensione completa si intenderà quella protratta fino al completo esaurimento del gas di manovra e della zavorra; nel qual momento bisogna fare in modo che l'aerostato si trovi di nuovo al livello del mare, giacchè altrimenti non potrebbe discendere che perdendo del gas di sostentamento e non si avrebbe modo di frenar la discesa.

Il lavoro speso nella formazione del sistema si calcola facilmente: sia V_c il volume del carico e x la sua densità media, V_s il volume del gas di sostentamento e δ la sua densità e Δ la densità dell'aria, presi tutti questi valori al livello del mare. La pressione motrice risultante del carico e del gas di sostentamento dovendo essere nulla, si avrà

$$g(\delta - \Delta)\,V_s + g(x - \Delta)\,V_c = o$$

da cui

$$V_s = -\frac{x - \Delta}{\delta - \Delta}\,V_c \qquad (124)$$

Analogamente, detto V_z il volume e ζ la densità della zavorra, siccome anche la pressione motrice risultante della zavorra e del gas di manovra deve essere inizialmente nulla si avrà, detto V_m il volume del gas di manovra

$$V_m = -\frac{\zeta - \Delta}{\delta - \Delta}\,V_z \qquad (125)$$

Il volume totale di gas da fornire sarà quindi

$$V_t = \frac{x - \Delta}{\Delta - \delta}\,V_c + \frac{\zeta - \Delta}{\Delta - \delta}\,V_z \qquad (127)$$

La formola si semplifica riflettendo che Δ, densità dell'aria è molto piccola rispetto a x e ζ, cosicchè può anche essere trascurata [1]) e si ha

$$V_t = \frac{x\,V_c + \zeta\,V_z}{\Delta - \delta} \qquad (128)$$

Il numeratore del secondo membro non è altro che la somma della massa C del carico e della massa Z della zavorra cosicchè viene definitivamente

$$V_t = \frac{C + Z}{\Delta - \delta} \qquad (129)$$

Il lavoro di occlusione corrispondente a questo volume è

$$L_o = V_t \,.\, p_o = \frac{C + Z}{\Delta - \delta}\,p_o \qquad (130)$$

ed esso rappresenta anche il lavoro totale speso per la formazione dell'aerostato, poichè non vi è sollevamento nè del gas, nè delle parti solide, il gonfiamento supponendosi operato al livello del mare. Però durante l'ascensione ha luogo anche il lavoro L_e di espansione del gas, sicchè effettivamente l'energia di cui dispone l'aerostato è

$$L_o + L_e = \frac{C + Z}{\Delta_o - \delta_o}\,p_o + \int_{p_o}^{o} p \,.\, d\,V \qquad (131)$$

e di questa una parte si trasformerà in lavoro esterno durante l'ascensione e una parte resterà infine come incremento dell'energia potenziale del sistema.

32. Intanto, per quel che riguarda il lavoro di occlusione, si vede subito che la parte di esso corrispondente al gas di sostentamento non dà luogo ad alcun ricupero perchè, essendo il gas di sostentamento inscindibilmente collegato al carico, l'energia potenziale latente in questo aggregato deve rimanere invariata.

Infatti, siccome la pressione motrice dell'aggregato è costantemente nulla, e sono sempre uguali e di segno contrario le pressioni motrici del gas e del carico, l'incremento di potenziale dell'uno corrisponde esattamente alla diminuzione di potenziale dell'altro, di modo che la variazione del valore dell'energia latente totale è costantemente zero.

In questa energia latente è compreso anche il lavoro di espansione ottenibile dal gas di sostentamento, che ritorna al volume iniziale

$$\frac{C}{C + Z}\,V_t$$

ogni volta che l'aerostato ritorna al livello del mare. Quindi la parte del lavoro di occlusione che resta latente fino al termine dell'ascensione completa è

$$\frac{C}{\Delta_o - \delta_o}\,p_o + \frac{C}{C + Z}\int_{p_o}^{o} p\,d\,V_t \qquad (132)$$

Il ricupero di questa parte di lavoro ha luogo al termine dell'ascensione quando, facendo funzionare lo strappamento, o aprendo

[1]) La densità Δ dell'aria è appena 0,00129, a 0° *e a* 760 mm. nel mentre la densità media del carico, e quella della zavorra, sono maggiori entrambi della unità.

la valvola superiore, si fa sfuggire il gas di sostentamento e si scioglie la sua connessione col carico che resta a terra. Ma il lavoro prodotto dalla salita di questa massa di gas non ha più evidentemente alcun effetto sull'ascensione, perchè la scissione del carico dal gas di sostentamento segna appunto la fine dell'aerostato.

Diventa chiaro perciò che il lavoro fornito dall'aerostato durante l'ascensione deve essere una trasformazione dell'energia latente nell'aggregato costituito dal gas di manovra e dalla zavorra.

33. L'energia totale disponibile nel gas di manovra è

$$\frac{Z}{\Delta_0 - \delta_0} p_0 + \frac{Z}{C+Z} \int_{p_0}^{o} p \, d\, V_t \qquad (133)$$

ossia la somma del lavoro di occlusione e di espansione ad esso corrispondente.

Questa energia non può essere tutta trasformata in lavoro esterno a vantaggio dell'ascensione e ciò a causa del volume limitato dell'involucro, che durante la salita dà luogo a una perdita continua del gas di manovra fino al totale esaurimento di questo.

Infatti: si consideri un aerostato il quale, per maggiore generalità, si supponga che abbia un involucro la di cui capacità V_i sia maggiore del volume totale V_t del gas al livello del mare.

Da questo aerostato si tolga tutta la zavorra, cosicchè inizi la sua salita sotto l'azione della pressione motrice massima di cui è capace. La pressione motrice agente su di esso si manterrà invariata fino al momento in cui il volume totale del gas sarà divenuto uguale a quello dell'involucro. Questo avviene ad un'altezza alla quale la pressione p_z è data da

$$p_z = \frac{V_t}{V_i} p_o$$

se la temperatura resta sempre costante.

A tal punto ha termine il primo periodo dell'ascensione, durante il quale si utilizza allo sviluppo di lavoro esterno la trasformazione dell'energia del gas di manovra completo.

Però, continuando l'ascensione, il gas comincia a sfuggire e nell'involucro non resta che una quantità sempre più piccola del gas di manovra, fino a che questo è completamente esaurito. A tal punto ha termine il secondo periodo dell'ascensione e l'aerostato si arresta [1]). L'arresto ha luogo evidentemente a quell'altezza alla quale la pressione p_f dell'aria esterna e del gas, poichè si suppone aperta la valvola inferiore, ha il valore

$$p_f = \frac{V_s}{V_t} p_o$$

ossia quando il gas di sostentamento riempie completamente l'involucro.

Durante questo secondo periodo, siccome il lavoro esterno del gas di manovra sfuggito non è più a profitto dell'ascensione, si scorge che solo il lavoro di una frazione, decrescente fino a zero, del gas di manovra viene utilizzato nell'ascensione.

L'ascensione eseguita in questo modo è completa, e perciò ha termine, quando l'aerostato raggiunge la quota corrispondente alla pressione finale p_f.

Ora si noti che la quantità di gas che sfugge dall'involucro dipende solamente dall'altezza alla quale trovasi l'aerostato ed è assolutamente indipendente dal modo come si compie il movimento, cosicchè la quantità di lavoro perduto per l'ascensione, ossia quella compiuta dal gas uscito fuori dall'involucro, è una quantità che è perfettamente definita appena assegnata l'altezza massima che l'aerostato raggiunge, e la legge di variazione della temperatura del gas sfuggito. Questo gas, trovandosi commisto all'atmosfera, l'ipotesi più semplice, ed anche più prossima al vero, è che esso assuma in ogni istante la temperatura dello strato dell'aria nel quale è immesso. In questa ipotesi, mantenendosi costante il rapporto della densità δ e Δ si mantiene costante la pressione motrice corrispondente e il lavoro perduto si calcola facilmente. Infatti il volume di gas V sfuggito ad una certa altezza dove la pressione è p, è uguale alla differenza fra il volume assunto dalla massa gassosa totale portata alla pressione p e il volume dell'involucro

$$V = \frac{p_o}{p} V_t - V_i$$

La massa corrispondente a questo volume è

$$\left(\frac{p_0}{p} V_t - V_i\right) \delta$$

e la pressione motrice

$$g\,(1 - v\,\Delta) \left[\frac{p_0}{p} V_t - V_i\right] \delta$$

[1]) Si trascurano qui per semplicità le oscillazioni dell'aerostato intorno alla zona di equilibrio.

E siccome si ha

$$dz - \frac{1}{g\delta} dp$$

il lavoro compiuto dal gas sfuggito dal momento della sua espulsione fuori dall'involucro fino a raggiungere il limite superiore dell'atmosfera è dato da

$$(1 - v\Delta) \int_{p_i}^{p_f} \left[\frac{p_o}{p} V_t - V_i\right] dp +$$

$$+ (1 - v\Delta) . \delta V_m \int_{z_f}^{z_e} g_z . dz \qquad (134)$$

Inoltre la massa di gas sfuggita conserva accumulata, in forma non ricuperabile, una certa quantità di energia potenziale corrispondente all'altezza alla quale va a porsi in equilibrio. Perciò complessivamente il lavoro non utilizzabile dovuto alla sfuggita del gas di manovra è

$$(1 - v\Delta)(\delta V_m) \int_{z_f}^{z_e} g_z dz + (\delta V_m) \int_{o}^{z_e} g_z dz +$$

$$+ (1 - v\Delta) \int_{p_i}^{o} \left[\frac{p_o}{p} V_t - V_i\right] dp \qquad (135)$$

e questo qualunque sia il modo col quale alla fine dell'ascensione si perviene all'altezza corrispondente alla pressione p_f.

34. Chiarite così le idee intorno alla parte di lavoro speso che in nessun caso è utilizzabile a profitto dell'ascensione, si può passare a cercare quale è il lavoro effettivamente ricuperato.

Nel caso considerato nel paragrafo precedente, nel quale la zavorra portata è nulla e la pressione motrice risultante del carico e del gas di sostentamento è anch'essa nulla, il lavoro prodotto durante l'ascensione è soltanto quello dovuto a quella porzione del gas di manovra racchiusa nell'involucro. Questa porzione, a partire dal momento in cui l'involucro comincia ad essere completamente pieno, è evidentemente uguale alla differenza fra il volume dell'involucro e il volume del gas di sostentamento nell'istante considerato

$$V_i - \frac{p_o}{p} V_s$$

La pressione motrice corrispondente a questa massa gassosa è

$$g(1 - v\Delta)\left[V_i - \frac{p_o}{p} V_s\right]\delta$$

e, tenendo presente che $g\delta\, d_z = dp$, si ha per il lavoro cómpito nel passare dall'altezza corrispondente alla pressione p_z a quella corrispondente alla pressione p_f

$$(1 - v\Delta) \int_{p_i}^{p_f} \left[V_i - \frac{p_o}{p} V_s\right] dp \qquad (135)$$

Per avere il lavoro totale esterno sviluppato bisogna aggiungere il lavoro compiuto dall'intera massa del gas di manovra nel passare da p_o a p_i

$$(1 - v\Delta) \int_{p_o}^{p_i} V_m\, dp +$$

$$+ (1 - v\Delta) \int_{p_i}^{pf} \left[V_i \quad \frac{p_o}{p} V_s\right] dp \qquad (136)$$

Questo lavoro, se il mezzo nel quale si muove l'aerostato non presentasse alcuna resistenza, si trasformerebbe tutto in forza viva; invece, siccome i fluidi oppongono al movimento dei corpi in essi immersi una resistenza che cresce più rapidamente della velocità, così la velocità dell'aerostato crescerà dapprima ma poi, raggiunto quel valore pel quale la resistenza dell'aria eguaglia la pressione motrice, cesserà dal crescere e si manterrà costante, se la pressione motrice si mantiene anch' essa costantemente uguale alla resistenza.

Se la pressione motrice non conserva lo stesso valore della resistenza, la velocità andrà crescendo fino a che la resistenza dell'aria si mantiene inferiore alla pressione motrice e scemerà poi quando la pressione motrice sarà divenuta a sua volta inferiore alla resistenza dell'aria.

Avviene perciò che, giungendo l'aerostato alla sua quota di equilibrio dotato ancora di una velocità r .sidua, esso sorpassa tale quota; ma continuando nell'ascesa avviene l'uscita del gas e, invertendosi perciò la pressione motrice, esso ritorna indietro e, dopo un certo numero di oscillazioni, durante le quali la resistenza dell'aria spegne la sua forza viva, si arresta in una certa posizione che è diversa da quella alla quale si sarebbe arrestato se non fosse stato animato da una certa quantità residua di forza viva, e corrispondente invece alla quota di equilibrio per il volume di gas contenuto nell'involucro nella posizione più elevata raggiunta dall'aerostato.

Per rendersi conto della possibilità di questo fatto bisogna rammentare che la pressione motrice dell'aggregato carico-gas di sostentamento non si mantiene esattamente nulla, se non a patto (v. osserv. a § 30) di far passare durante la salita a funzionare da gas di sostentamento una certa quantità di gas di manovra sufficiente a compensare l'aumento della pressione motrice della zavorra dovuta all' invariabilità del suo volume.

Se il gas sfuggito fra l'altezza ipotetica di equilibrio e l'altezza massima di equilibrio è minore della quantità di gas di manovra funzionante in quel momento da gas di sostentamento, l'aerostato potrà ridiscendendo trovare una posizione di equilibrio più in basso, ma se la quantità del gas di manovra aggregato a quello di sostentamento è tutta sfuggita, l'aerostato ridiscenderà di nuovo fino a terra senza fermarsi.

La quantità di cui si tratta è sempre molto piccola, giacchè ad es. con un aerostato di 1000 m.^{3} gonfiato ad idrogeno bisogna portarsi a 5000 m. perchè raggiunga il valore di m.^{3} 0,5; volume di gas che alla detta altezza e per la cubatura indicata si perde già sol che l'aerostato sorpassi di 10 m. la posizione di equilibrio. Si scorge da ciò che, in pratica, per quanto accuratamente si manovri, la ricaduta è quasi inevitabile, ma in quanto segue, per semplic tà di cose, si farà astrazione delle oscillazioni dell'aerostato intorno alla quota di equilibrio e si supporrà anche che si arresti in questa senza ricadere.

35. È stato accennato nel paragrafo precedente che se la velocità dell'aerostato, raggiunge quel valore pel quale la resistenza dell' aria uguaglia la pressione motrice, si mantiene quindi costante.

È bene però tenere presente che, se è la pressione motrice che si mantiene costante, la velocità invece varia continuamente.

Infatti è noto che la resistenza opposta da un fluido al movimento di un corpo immerso in esso è data dalla somma di due termini di cui uno esprime la resistenza allo spostamento della massa fluida, e l'altro esprime la resistenza superficiale di attrito. Trattandosi ad esempio di un corpo di rivoluzione, che si muove nella direzione del suo asse, il valore della detta resistenza si può porre sotto la forma [1])

$$R = \varpi r^2 v^{f(v)} \left[k + 2 x v^{-f(v) + \beta} . \psi(r)\right] \quad (137)$$

dove r indica il raggio della sezione maestra, v la velocità, k, x, β dei coefficienti numerici $f(v)$, $\psi(r)$ delle funzioni della velocità e del raggio della sezione maestra.

Siccome i due coefficienti k e x sono entrambi proporzionali alla densità Δ del fluido nel quale si compie il movimento, la formola precedente può anche scriversi.

$$R = \varpi \Delta r^2 v^{f(v)} \left[k' + 2 x'^{\beta - f(v)} . \psi(r)\right] \quad (138)$$

Ora in pratica si ritiene che, nei limiti delle velocità che usualmente si debbono considerare $f(v)$ si possa supporre costante e precisamente uguale a 2 e inoltre siccome $\beta - f(v)$ è una quantità molto piccola, cosicchè $x'^{\beta - f(v)}$ di poco differisce dall' unità, qualunque sia il valore che assume v, nei limiti anzidetti della velocità, si ritiene costante anche il binomio fra parentesi ponendolo uguale a un coefficiente K e si usa la formola semplificata

$$R = K . \Delta . \varpi r^2 . v^2 \quad (139)$$

Ciò posto si consideri una massa gassosa, di forma sferica per esempio e libera di dilatarsi conservando però la forma sferica, la quale massa si muova verticalmente nell'atmosfera sotto l'azione di una pressione motrice costante, passando quindi attraverso strati di densità continuamente crescente o decrescente.

Se Δ e δ indicano la densità dell'aria e della massa gassosa in un punto qualunque. è chiaro che quando la densità dell'aria sarà diventata $i\delta$ per es. quella del gas sarà diventata $i\delta$. Il volume invece della massa gassosa, se inizialmente era V sarà divenuto $\frac{V}{i}$ e per conseguenza il raggio della sezione maestra sarà divenuto

$$r \sqrt[3]{\frac{1}{i}}$$

Portando questi valori nella (140) si ha

$$R_i = K . i \Delta . \varpi r^2 \sqrt[3]{\frac{1}{i^2}} . v^2 = K \Delta \varpi r^2 v^2 \sqrt[3]{i} \quad (140)$$

e viene per il rapporto delle resistenze nei due casi

$$R_i = R \sqrt[3]{i} = R \sqrt[3]{\frac{\Delta_i}{\Delta}} \quad (141)$$

[1]) Si vegga per questa formola B. S. A. I. anno 1907 n. 1 – L. LABOCCETTA: *Sul confronto delle forme di minima resistenza e sulla potenza motrice necessaria alla loro propulsione*. [30], [31], [36].

La resistenza dunque per una data massa cresce o diminuisce con la radice cubica della densità e perciò, restando costante la pressione motrice, il movimento della massa gassosa è accelerato o ritardato a seconda che è diretto verso l'alto o verso il basso.

Nel caso di un aerostato l'espansione del gas ha luogo nell'interno dell'involucro e fino a completo gonfiamento di questo, dopo di che la massa gassosa, e quindi la pressione motrice, non si mantiene più costante, perchè il gas sfugge dalla valvola inferiore. Nei casi ordinari l'involucro trovasi quasi sempre pieno per più della metà del suo volume e quindi la sezione maestra rimane costante. Nell'ascesa si ha perciò che più della metà della sfera investita dall'aria conserva la sua forma e la deformazione consiste in un appiattimento, più o meno sentito, dell'emisfero inferiore, il quale appiattimento fa variare di poco il coefficiente di resistenza.

Supponendo percio che questo resti costante si ha per la resistenza, quando la densità dell'aria da Δ, sarà divenuta $i\,\Delta$.

$$R\,i = K\,.\,i\,\Delta\,.\,\varpi\,r^2\,.\,v^2 = i\,K\,\Delta\,\varpi\,r^2\,v^2 \qquad (142)$$

e viene per il rapporto delle resistenze nei due casi

$$R_i = R\,.\,i = R\,\frac{\Delta i}{\Delta} \qquad (144)$$

Nella salita dunque la resistenza diminuisce approssimativamente col decrescere della densità e, restando costante la pressione motrice si ha dunque un movimento accelerato.

Riguardo alla discesa si può dire soltanto che, restando costante la pressione motrice, il movimento è ritardato, perchè cresce la densità e cresce pure il coefficiente di resistenza dell'aerostato, pel fatto che esso viene investito dalla corrente di aria contro l'emisfero inferiore appiattito; non si hanno però finora dati sperimentali intorno alla variazione del coefficiente di resistenza di un corpo sferico in corrispondenza al grado di appiattimento dell'emisfero investito dalla corrente del fluido nel quale si muove.

(Continua). Ing. L. LABOCCETTA.

I VENTI IN ITALIA

(Cont. v. *Boll.* n. 12, 1908)

XI. — Sicilia.

Le città della Sicilia che posseggono osservazioni anemometriche nel periodo 1891-1900 sono: Caltanissetta, Catania, Girgenti, Messina, Mineo, Palermo, Riposto, Siracusa Trapani.

Eseguendo il medesimo procedimento adoperato per le altre regioni d'Italia, trascriviamo qui sotto la frequenza media mensile, supponendo che il totale delle osservazioni anemometriche sia uguale a 100.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
CALTANISSETTA.									
Gennaio	27	16	14	2	5	3	8	19	6
Febbraio	32	11	15	1	3	1	6	23	8
Marzo	29	8	18	2	8	2	10	17	6
Aprile	27	8	16	2	8	2	10	20	7
Maggio	29	6	19	4	9	2	10	17	4
Giugno	30	6	24	3	6	2	5	12	12
Luglio	44	9	11	1	4	3	4	10	14
Agosto	36	11	11	3	11	2	3	12	11
Settembre	31	7	20	2	7	4	6	11	12
Ottobre	30	10	19	5	8	4	3	14	7
Novembre	26	12	32	2	4	2	6	14	2
Dicembre	26	14	13	4	6	2	6	24	5
CATANIA.									
Gennaio	6	9	8	3	3	14	24	8	25
Febbraio	8	14	11	6	2	10	16	12	21
Marzo	5	15	15	7	5	11	17	7	18
Aprile	4	21	16	10	3	9	10	7	20
Maggio	5	21	23	11	2	5	7	4	22
Giugno	4	18	25	11	2	5	4	2	29
Luglio	2	15	23	13	2	3	5	3	34
Agosto	3	12	22	14	2	3	6	4	34
Settembre	3	9	17	9	2	6	8	5	41
Ottobre	7	13	17	5	3	5	9	5	36
Novembre	8	12	11	3	2	8	15	3	38
Dicembre	8	10	10	4	3	8	23	9	25
GIRGENTI.									
Gennaio	18	9	9	9	11	7	15	11	11
Febbraio	23	9	4	9	11	6	10	13	15
Marzo	15	9	7	9	10	11	10	11	18
Aprile	14	7	3	6	8	11	18	11	22
Maggio	13	6	5	6	11	13	16	7	23
Giugno	11	4	3	7	15	13	13	4	30

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Luglio	10	7	5	2	14	12	12	5	33
Agosto	10	8	3	4	15	17	9	6	28
Settembre	9	6	3	4	13	14	10	4	37
Ottobre	13	12	6	14	11	9	10	5	20
Novembre	19	11	7	8	13	10	6	8	18
Dicembre	20	15	6	7	6	7	13	11	15

MESSINA.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	12	1	1	2	21	13	14	25	11
Febbraio	17	3	1	3	20	10	10	27	9
Marzo	20	4	1	3	21	7	10	25	9
Aprile	19	7	1	3	23	5	10	25	7
Maggio	27	10	1	4	16	6	6	23	7
Giugno	36	7	0	2	17	4	5	21	8
Luglio	43	16	1	2	6	3	5	21	3
Agosto	32	15	1	2	9	4	3	26	8
Settembre	26	11	1	3	15	7	5	17	15
Ottobre	17	4	1	4	26	12	5	16	15
Novembre	9	2	0	4	28	16	8	15	18
Dicembre	11	1	0	4	15	11	11	25	22

MINEO.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	5	3	11	10	7	22	34	8	0
Febbraio	8	2	11	13	5	21	32	8	0
Marzo	5	3	14	11	6	23	30	8	0
Aprile	4	3	12	14	7	22	29	9	0
Maggio	6	4	14	12	10	23	24	7	0
Giugno	4	3	14	10	15	26	22	5	0
Luglio	6	2	13	7	18	32	16	6	0
Agosto	7	5	11	11	15	31	15	5	0
Settembre	5	3	12	12	12	30	22	5	0
Ottobre	4	3	15	14	12	25	22	5	0
Novembre	3	3	21	15	12	19	23	4	0
Dicembre	6	3	14	12	8	18	33	6	0

PALERMO.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	5	6	4	3	21	32	11	8	10
Febbraio	6	10	5	2	14	25	8	12	18
Marzo	6	10	7	4	17	17	9	11	19
Aprile	5	14	8	3	10	11	12	11	26
Maggio	6	20	14	3	3	8	8	12	26
Giugno	4	28	17	2	3	4	4	8	30

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Luglio	4	26	15	2	3	4	5	11	30
Agosto	5	24	16	4	5	6	4	9	27
Settembre	4	23	8	4	9	13	5	8	26
Ottobre	4	12	8	4	14	22	8	9	19
Novembre	5	9	7	4	21	29	6	6	13
Dicembre	6	4	4	5	22	28	13	9	9

RIPOSTO.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	16	6	1	16	4	15	4	16	22
Febbraio	17	8	1	21	6	9	3	14	21
Marzo	10	11	4	29	7	9	2	14	14
Aprile	9	7	2	36	5	11	4	12	14
Maggio	6	10	4	38	6	8	3	9	16
Giugno	4	14	5	35	6	6	3	9	18
Luglio	4	23	4	31	3	5	3	8	19
Agosto	5	23	3	32	2	8	4	10	13
Settembre	5	15	1	32	3	8	5	18	13
Ottobre	5	11	2	29	4	11	5	16	17
Novembre	6	8	2	24	5	16	4	14	21
Dicembre	15	7	1	16	5	13	4	16	23

SIRACUSA.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	5	15	5	4	2	21	37	7	4
Febbraio	5	24	3	5	2	17	28	7	9
Marzo	3	19	7	10	3	20	24	5	9
Aprile	5	23	7	10	3	15	25	6	6
Maggio	6	29	8	10	2	14	15	8	8
Giugno	6	27	9	9	3	20	12	5	9
Luglio	8	32	6	8	4	21	7	6	8
Agosto	4	31	5	15	3	15	10	5	12
Settembre	5	20	5	13	3	21	17	6	10
Ottobre	3	21	5	10	4	21	19	7	10
Novembre	3	22	7	7	3	14	26	6	12
Dicembre	3	20	3	3	2	20	29	12	8

TRAPANI.

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Gennaio	10	7	2	35	6	8	16	16	0
Febbraio	15	15	2	27	4	5	12	18	2
Marzo	16	12	1	27	7	8	13	16	0
Aprile	13	12	1	23	5	8	12	24	2
Maggio	24	9	1	19	3	8	12	21	3
Giugno	31	9	1	11	7	9	6	23	3

Mesi	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
Luglio	38	4	1	10	4	9	4	25	5
Agosto	40	17	0	7	4	6	5	15	6
Settembre . . .	22	13	0	22	7	6	9	15	6
Ottobre	18	9	1	37	7	6	6	14	2
Novemhre. . .	12	11	2	44	6	4	9	8	4
Dicembre . . .	12	15	4	28	4	4	14	16	3

E percorrendo dette tabelle, possiamo dedurre le seguenti conclusioni:

A Caltanissetta in tutti i mesi dell'anno domina la direzione N; i relativi numeri di frequenza raggiungono valori elevati, nei mesi centrali, e valori più piccoli nei mesi estremi. La direzione NW mostra un andamento opposto col massimo di frequenza, nei mesi estremi, e col minimo, nei mesi centrali. Anche la frequenza della direzione NE mostra un andamento identico a quello della direzione NW.

A Catania nei mesi di novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo domina la direzione NW, nel mese di aprile domina la direzione NE, mentre nei rimanenti mesi domina la direzione E.La direzione SE mostra una frequenza elevata nei mesi centrali, mentre nei mesi estremi ha una debole frequenza; e le direzioni SW e NW mostrano un andamento identico a quello dato dalla direzione W.

A Girgenti in ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio, e marzo domina la direzione N; in aprile e maggio domina la direzione W, mentre nei rimanenti mesi dominano le direzioni S e SW.

A Messina nei mesi di novembre, dicembre, gennaio, febbraio, marzo e aprile domina la direzione NW; nei mesi di giugno, luglio, agosto, e settembre domina la direzione N, mentre nei mesi di maggio e di ottobre le direzioni N e NW hanno quasi uguale frequenza. È da notare che la direzione NE ha un andamento identico a quello presentato dalla direzione N, mentre le dire, zioni S, SW, W, analogamente a quanto indica la frequenza della direzione NW, hanno valori elevati nei mesi estremi e valori minori nei mesi centrali.

A Mineo nei mesi di novembre, dicembre gennaio, febbraio, marzo e aprile domina la direzione W. Nei mesi di maggio e ottobre le direzioni W e SW hanno quasi uguale frequenza mentre nei rimanenti mesi domina la direzione SW. È da notare la debole frequenza delle direzioni del primo quadrante,

A Palermo nei mesi di ottobre, novembre dicembre, gennaio, febbraio e marzo domina la direzione SW, mentre nei rimanenti mesi domina la direzione NE. É da notare come la direzione S, mostra un aumento di frequenza nei mesi estremi, mentre la direzione E mostra un aumento di frequenza nei mesi centrali.

A Riposto nei mesi di gennaio e dicembre sono quasi ugualmente dominanti le direzioni N, SE e NW, mentre nei rimanenti mesi domina la direzione SE. È da notare un aumento di frequenza della direzione NE nei mesi centrali, e un aumento di frequenza delle direzioni SW, NW e N nei mesi estremi.

A Siracusa in novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo domina la direzione W, in aprile e ottobre le direzioni W e NE hanno quasi uguale frequenza, mentre nei rimanenti mesi domina la direzione NE.

A Trapani in ottobre, novembre, dicembre, gennaio, febbraio e marzo domina la direzione SE; in aprile le direzioni SE e NW fra di loro e in settembre le direzioni SE e N fra di loro, hanno uguale frequenza, mentre nei rimanenti mesi domina la direzione N.

Adunque risulta come nei mesi estremi, eccettuate le località di Trapani e Riposto ove dominano venti di SE, generalmente dominano venti W, o SW, mentre nei mesi centrali quasi generalmente dominano venti di E, NE o SE, tranne in Caltanissetta ove dominano venti di N, e in Girgenti ove dominano venti di S o SW.

Esaminata la frequenza mensile, passiamo ad esaminare la frequenza per stagioni meteorologiche.

Stagioni	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
CALTANISSETTA.									
Inverno. . . .	85	41	42	7	14	6	20	66	19
Primavera. . .	85	22	53	8	25	6	30	54	17
Estate	110	26	46	7	21	7	12	34	37
Autunno . . .	87	29	71	9	19	10	15	39	21

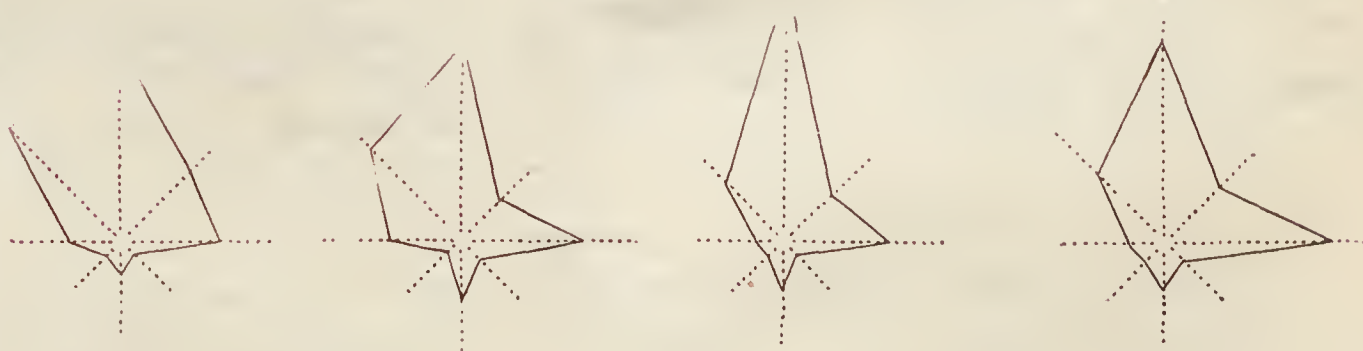
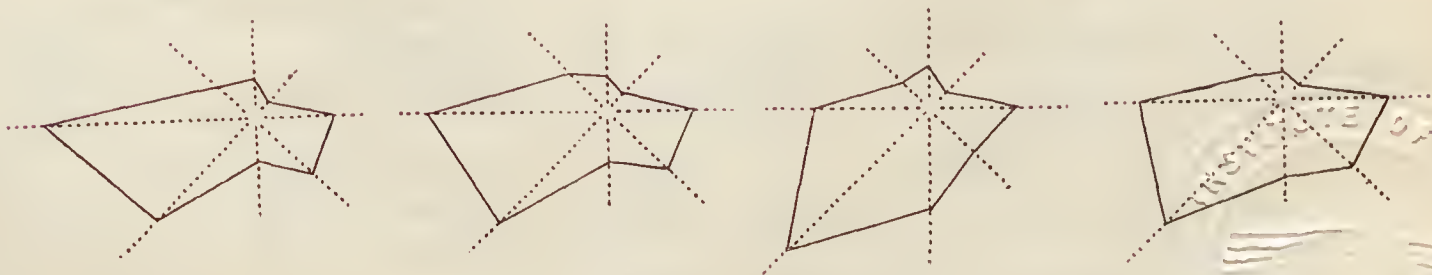
Stagioni	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
CATANIA.									
Inverno. . . .	22	33	29	13	8	32	63	29	71
Primavera. . .	14	57	54	28	10	25	34	18	60
Estate	9	45	70	38	6	11	15	9	97
Autunno . . .	18	34	45	17	7	19	32	13	115
GIRGENTI.									
Inverno. . . .	61	33	19	25	28	20	38	35	41
Primavera. . .	42	22	15	21	29	35	44	29	63
Estate	31	19	11	13	44	42	34	15	91
Autunno . . .	41	29	16	26	37	33	26	17	75
MESSINA.									
Inverno. . . .	40	5	2	9	56	34	35	77	42
Primavera. . .	66	21	3	10	60	18	26	73	23
Estate	111	38	2	6	32	11	13	68	19
Autunno . . .	52	17	2	11	69	35	18	48	48
MINEO.									
Inverno. . . .	19	8	36	35	20	61	99	22	0
Primavera. . .	15	10	40	37	23	68	83	24	0
Estate	17	10	38	28	48	89	53	16	0
Autunno . . .	12	9	48	41	36	74	67	14	0

Stagioni	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
PALERMO.									
Inverno. . . .	17	20	13	10	57	85	32	29	37
Primavera. . .	17	44	29	10	30	36	29	34	71
Estate	13	78	48	8	11	14	13	28	87
Autunno . . .	13	44	23	12	44	64	19	23	58
RIPOSTO.									
Inverno. . . .	48	21	3	53	15	37	11	46	66
Primavera. . .	25	28	10	103	18	28	9	35	44
Estate	13	60	12	98	11	19	10	27	50
Autunno . . .	16	34	5	85	12	35	14	48	51
SIRACUSA.									
Inverno. . . .	13	59	11	12	6	58	94	26	21
Primavera. . .	14	71	22	30	8	49	64	19	23
Estate	18	90	20	32	10	56	29	16	29
Autunno . . .	11	63	17	30	10	56	62	19	32
TRAPANI.									
Inverno. . . .	37	37	8	90	14	17	42	50	5
Primavera. . .	53	33	3	69	15	24	37	61	5
Estate	109	30	2	28	15	24	15	63	14
Autunno . . .	52	33	3	103	20	16	24	37	12

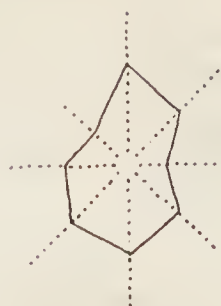
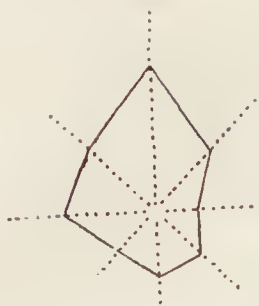
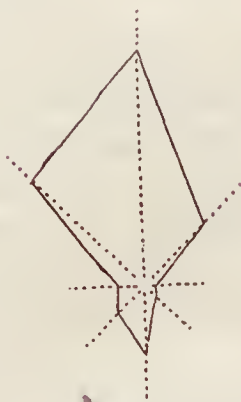
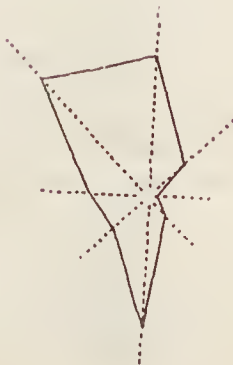
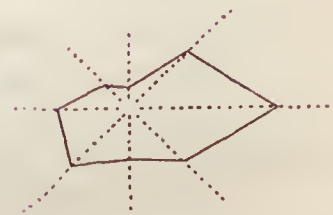
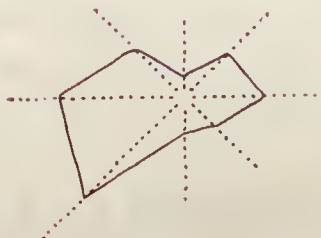
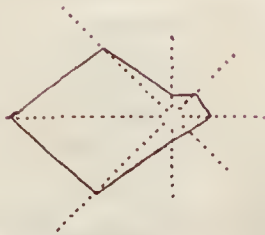
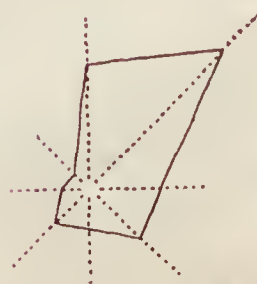
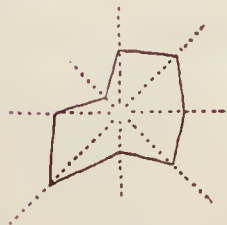
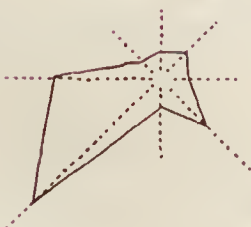
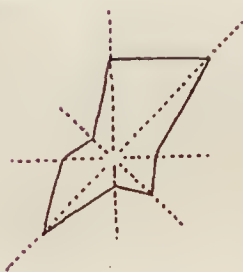
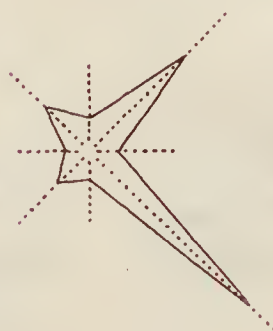
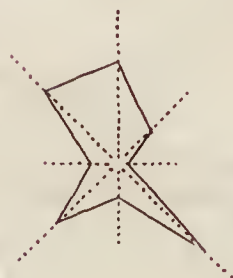
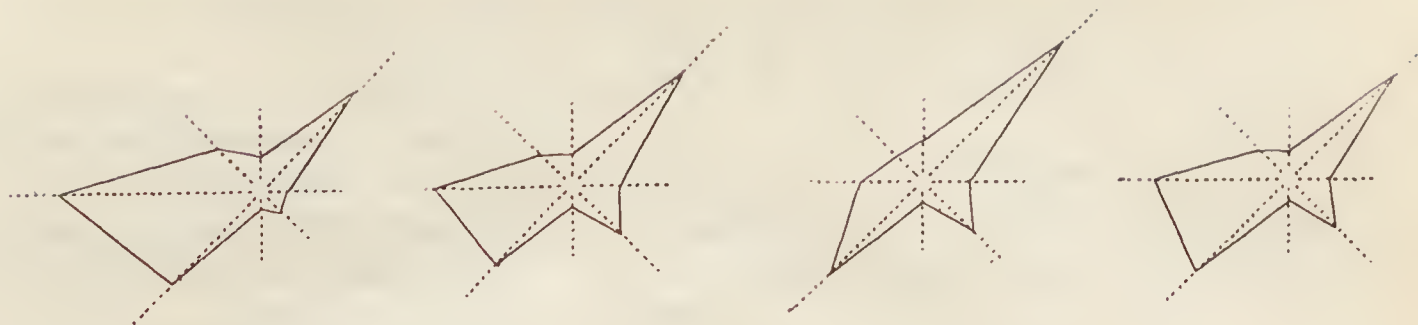
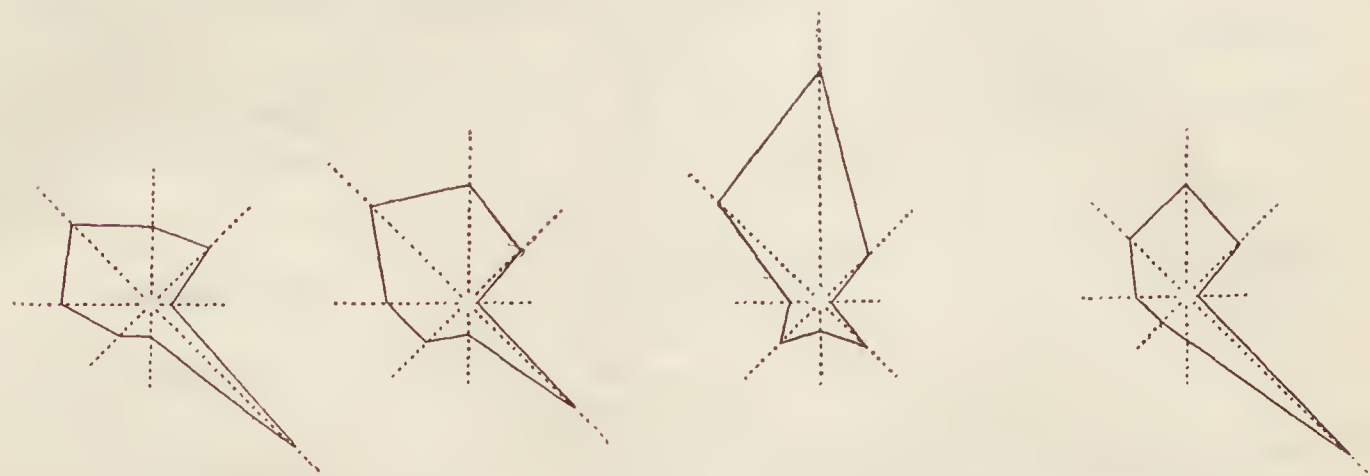
REGIME DI FREQUENZA DEI VENTI.

PER STAGIONE

INVERNO PRIMAVERA ESTATE AUTUNNO

Caltanissetta

Catania

INVERNO PRIMAVERA ESTATE AUTUNNO

Girgenti

Messina

Mineo

Palermo

Riposto

A Caltanissetta in tutte le stagioni domina la direzione N.

A Catania in inverno domina la direzione W, in estate e in autunno domina la direzione E, mentre in primavera le direzioni NE e E hanno quasi uguale frequenza.

A Girgenti in inverno e in autunno domina la direzione N, in estate domina la direzione S, mentre in primavera le direzioni N e W hanno quasi uguale frequenza.

A Messina in inverno e in primavera domina la direzione NW, in estate domina la direzione N, mentre in autunno domina la direzione S.

A Mineo in inverno e in primavera domina la direzione W mentre in estate e in autunno domina la direzione SW.

A Palermo in inverno e in autunno domina la direzione SW, mentre nelle rimanenti stagioni domina la direzione NE.

A Riposto in inverno le direzioni N e NW hanno quasi uguale frequenza, mentre nelle rimanenti stagioni domina la direzione SE.

A Siracusa in inverno le direzioni NE e SW hanno quasi uguale frequenza; in primavera e in estate domina la direzione NE, mentre in autunno le direzioni NE e W hanno uguale frequenza.

A Trapani in primavera e in autunno domina la direzione SE, in inverno domina la direzione NW, mentre in estate domina la direzione N.

*

Adunque risulta come in inverno generalmente dominano venti intorno la direzione W, in primavera dominano venti intorno la direzione E, eccettuate Caltanissetta, Girgenti e Messina ove dominano venti di N o NW; in estate dominano venti di N a Trapani, Caltanissetta e Messina, mentre per il rimanente dominano venti di NE o E o SE; in autunno a Messina e Caltanisetta dominano venti di N mentre altrove, quasi generalmente dominano venti intorno a S.

Esaminiamo ora la frequenza per semestre, considerando il semestre caldo formato dai mesi che corrono da aprile a settembre, compresi gli estremi, e come semestre freddc i rimanenti mesi.

Semestri	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
CALTANISSETTA.									
Semestre freddo	170	71	111	16	34	14	39	111	34
Semestre caldo.	197	47	101	15	45	15	38	82	60
CATANIA.									
Semestro freddo	42	73	72	28	18	56	104	44	163
Semestre caldo.	21	96	126	68	13	31	40	25	180
GIRGENTI.									
Semestre freddo	108	65	39	56	62	50	64	59	97
Semestre caldo.	67	38	22	29	76	80	78	37	173

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calma
MESSINA.									
Semestre freddo	86	15	4	20	131	69	58	133	84
Semestre caldo	183	66	5	16	86	29	34	133	48
MINEO.									
Semestre freddo	31	17	86	75	50	128	175	39	0
Semestre caldo.	32	20	76	66	77	164	127	37	0
PALERMO.									
Semestre freddo	32	51	35	22	109	153	55	55	88
Semestre caldo.	28	135	78	18	33	46	38	59	165
RIPOSTO.									
Semestre freddo	69	51	11	135	31	73	22	90	118
Semestre caldo.	33	92	19	204	25	46	22	66	93
SIRACUSA.									
Semestre freddo	22	121	30	39	16	113	163	44	52
Semestre caldo.	34	162	40	65	18	106	86	36	53
TRAPANI.									
Semestre freddo	83	69	12	198	34	35	70	88	11
Semestre caldo.	168	64	4	92	30	46	48	123	25

A Caltanissetta in entrambi i semestri domina la direzione N.

A Catania nel semestre freddo domina la direzione W, mentre nel semestre caldo domina la direzione E.

A Girgenti nel semestre freddo domina la direzione N, e nel semestre caldo le direzioni SW e W hanno uguale frequenza.

A Messina nel semestre freddo le direzioni NW e S hanno uguale frequenza, mentre nel semestre caldo domina la direzione N.

A Mineo nel semestre freddo domina la direzione W e nel semestre caldo la direzione SW.

A Palermo nel semestre freddo domina la direzione W e nel semestre caldo la direzione NE.

A Riposto in entrambi i semestri domina la direzione SE.

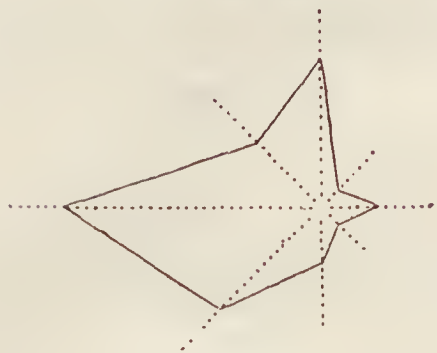
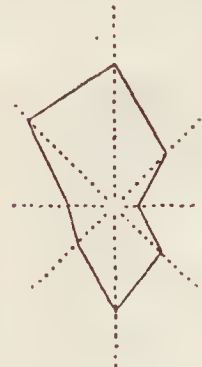
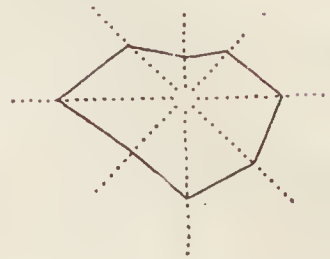
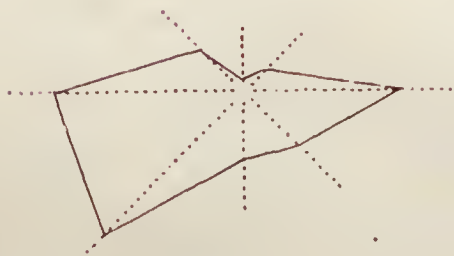
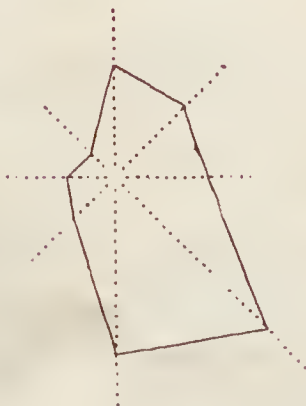
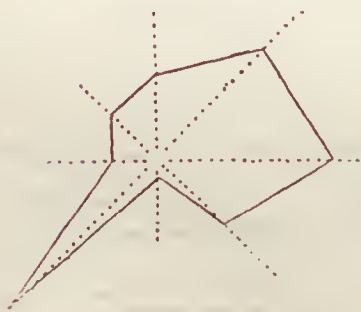
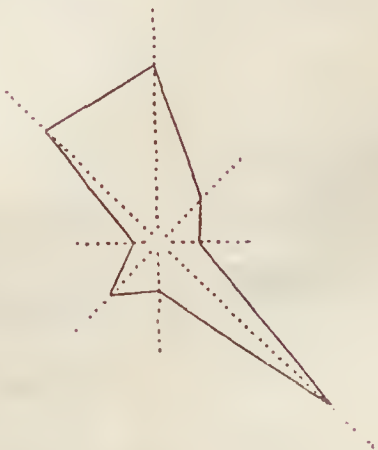
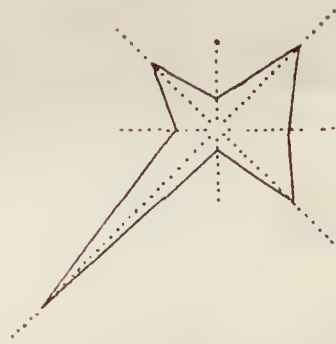
A Siracusa nel semestre freddo domina la direzione W, mentre nel semestre caldo domina la direzione NE.

A Trapani nel semestre freddo domina la direzione SE mentre nel semestre caldo domina la direzione N.

Riunendo poi tutti i valori di frequenza, abbiano i seguenti valori annuali.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	calma
CALTANISSETTA.									
Anno. . . .	367	118	212	31	79	29	77	193	94
CATANIA.									
Anno. . . .	63	169	198	96	31	87	144	69	343
GIRGENTI.									
Anno. . . .	175	103	61	85	138	130	142	96	270
MESSINA.									
Anno. . . .	269	81	9	36	217	98	92	266	132
MINEO.									
Anno. . . .	63	37	162	141	127	292	302	76	0
PALERMO.									
Anno. . .	60	186	113	40	142	199	93	114	253
RIPOSTO.									
Anno	102	143	30	339	56	119	44	156	211
SIRACUSA.									
Anno. . . .	56	283	70	104	34	219	249	80	105
TRAPANI.									
Anno. . . .	251	133	16	290	64	81	118	211	36

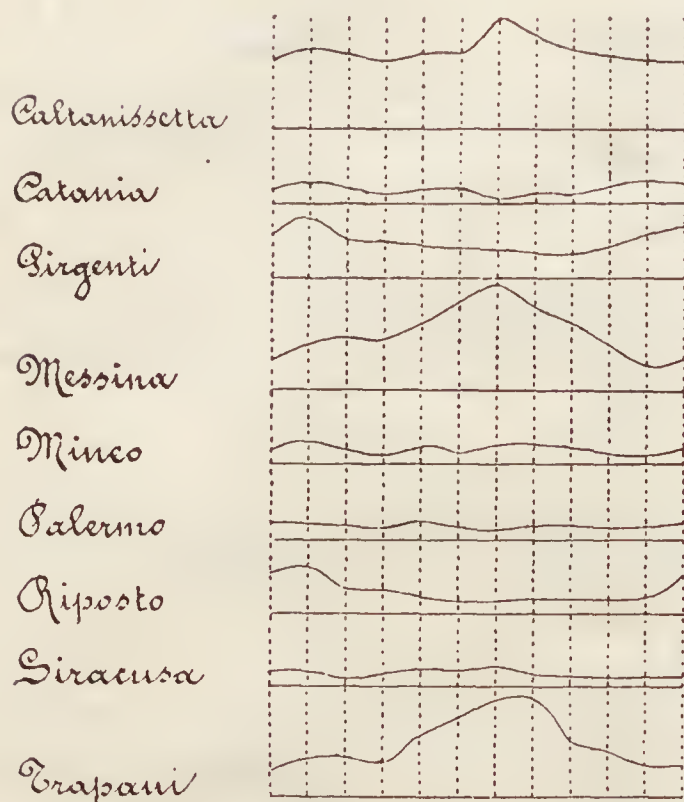
REGIME DI FREQUENZA DEI VENTI.

PER ANNO.

A Caltanissetta, a Girgenti e a Trapani domina la direzione N; a Catania domina la direzione E; a Messina dominano le direzioni NW e N; a Mineo domina la direzione W; a Palermo domina la direzione SW; a Riposto domina la direzione SE; e a Siracusa domina la direzione NE.

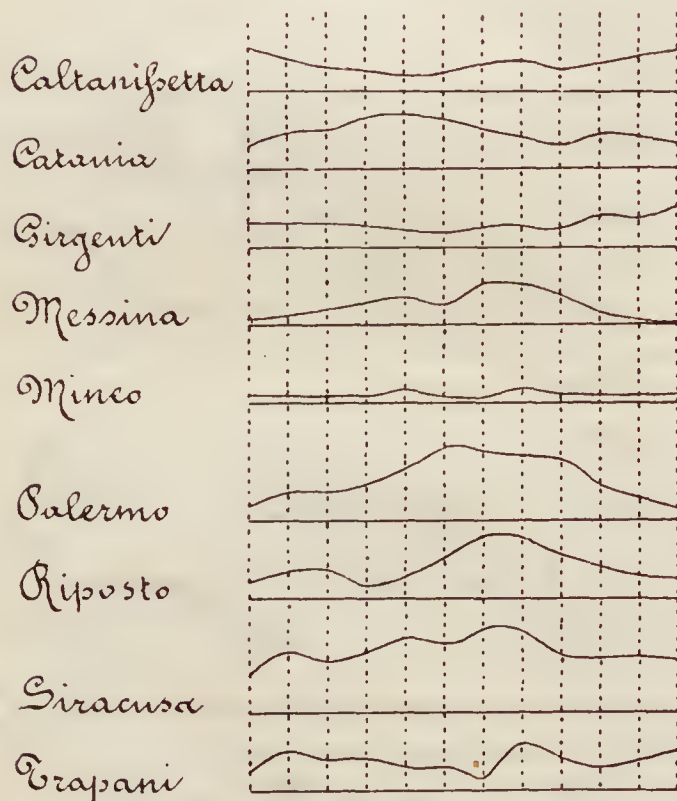
Il De Marchi parlando della climatologia della Sicilia così si esprime: « I venti dominanti sono presso a poco i medesimi per tutta l'isola, e corrispondono alla distribuzione barometrica ivi dominante nelle stagioni. Abbiamo per esempio tanto a Palermo che a Siracusa predominanti d'inverno i venti di W e di estate quelli di NE che obbediscono abbastanza regolarmente alla legge di Buys-Ballot »

Esaminiamo l'andamento che le singole direzioni presentano nelle varie località; ed a tal uopo rappresentiamo graficamente le variazioni mensili delle otto direzioni.

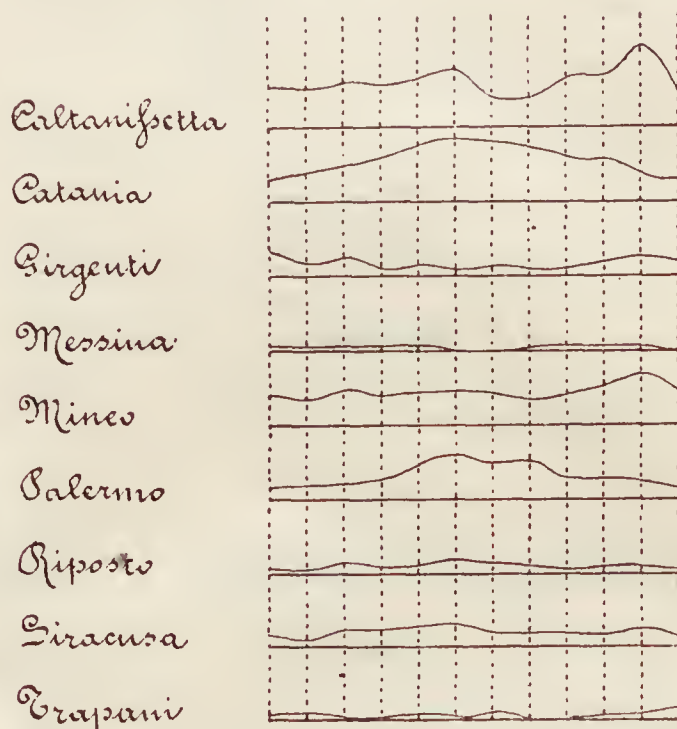
Le curve della direzione N di Messina,

Nord.

Trapani e Caltanissetta presentano un massimo nei mesi centrali e un minimo nei mesi estremi. Le curve delle città di Girgenti, Riposto e di Catania presentano una maggiore frequenza della direzione N nei mesi centrali, e una minore nei mesi centrali, mentre per le città di Palermo e di Siracusa si ha un andamento annuale poco appariscente.

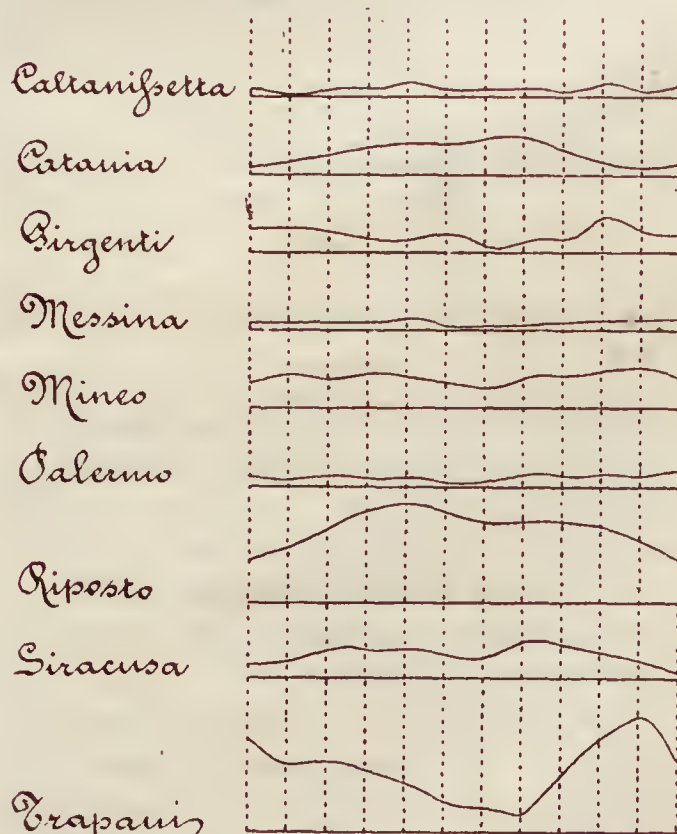
Le curve della direzione NE di Palermo,

Nord-Est.

Riposto, Siracusa Mineo e Messina mostrano una maggiore frequenza nei mesi centrali e una minore nei mesi estremi; mentre le curve di Caltanisetta e Girgenti mostrano una maggiore frequenza nei mesi estremi e una minore nei mesi centrali. La curva di Catania presenta una maggiore frequenza in primavera e in autunno.

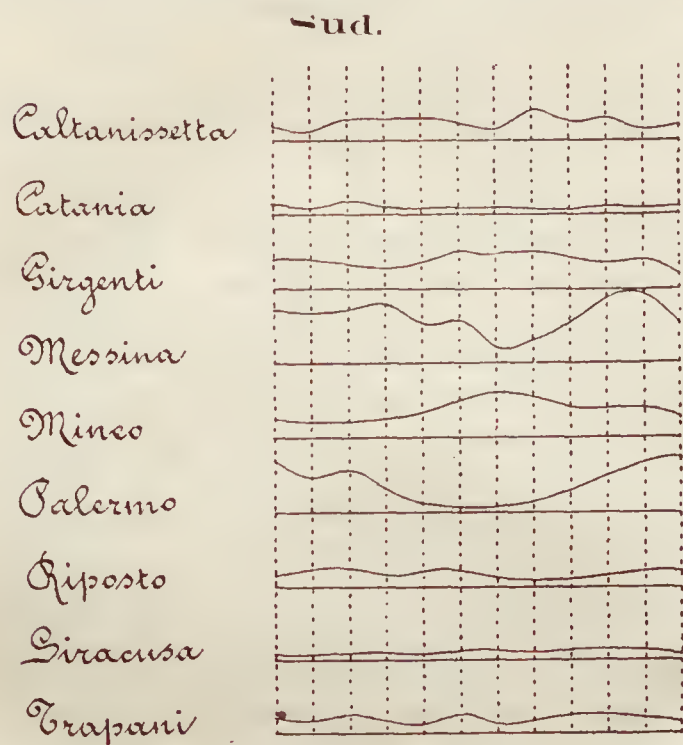
Le curve della direzione E di Catania e di

Est.

Palermo mostrano una maggiore frequenza nei mesi centrali e una minore frequenza nei mesi estremi mentre le altre presentano una variazione annuale molto ristretta e che accenna a una maggiore frequenza nei mesi estremi.

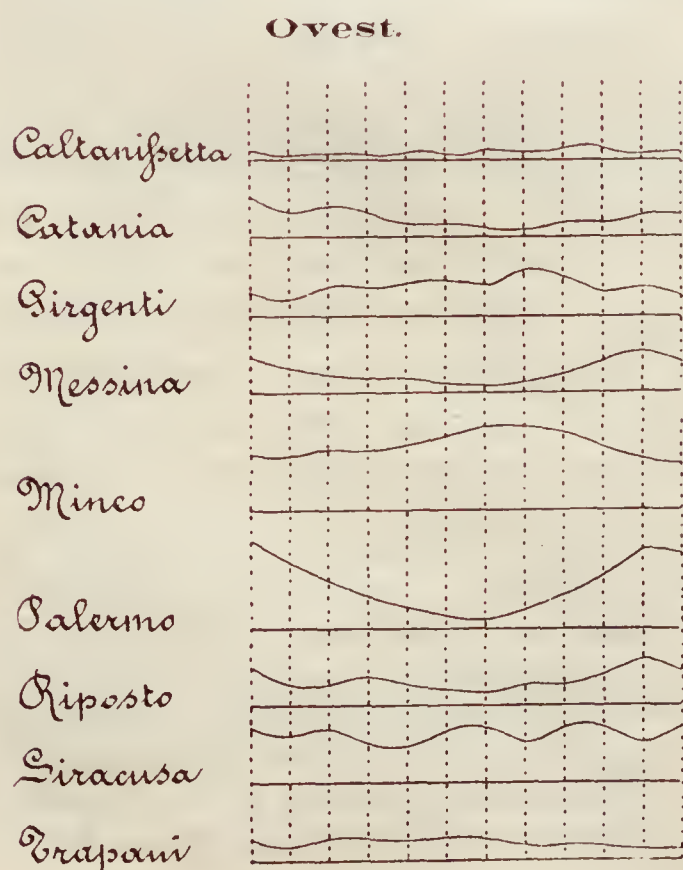
Le curve della direzione SE di Catania,

Sud-Est.

Riposto e Siracusa mostrano una maggiore frequenza nei mesi centrali e una minore nei mesi estremi. La curva di Trapani mostra un massimo in autunno e in primave a e un minimo in estate e in inverno. Le curve delle altre città presentano una variazione limitata e sembra che indichino un massimo di frequenza in autunno e in primavera e un minimo nelle altre due stagioni.

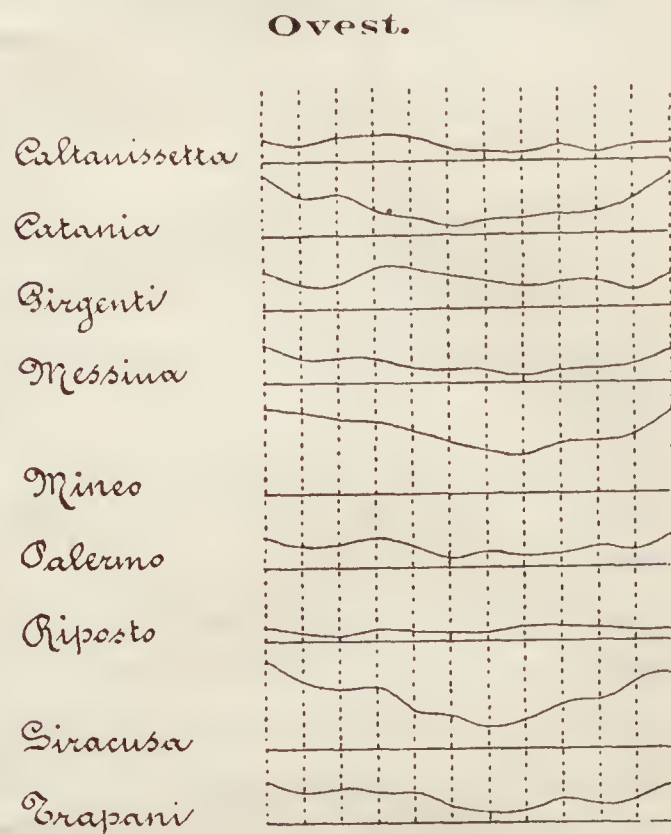
Le curve della direzione S, di Messina e

Sud.

di Palermo mostrano una minore frequenza nei mesi centrali e una maggiore frequenza nei mesi estremi; mentre le curve di Mineo e di Girgenti mostrano un massimo nei mesi centrali e un minimo nei mesi estremi. Le altre curve mostrano un andamento irregolare.

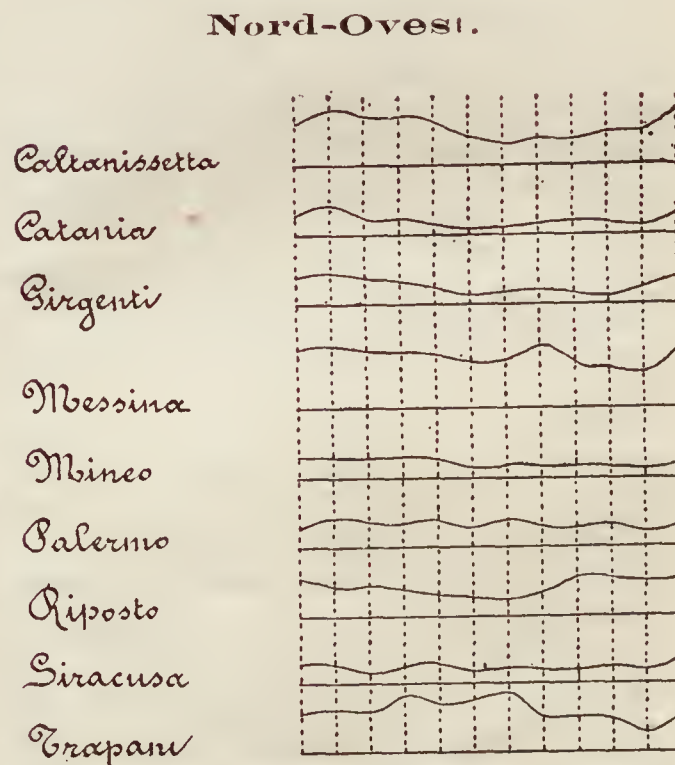
Le curve della direzione SW di Messina, di

Ovest.

Palermo, di Catania e di Riposto mostrano una maggiore frequenza nei mesi estremi e una minore frequenza nei mesi centrali, mentre le curve delle rimanenti città mostrano un andamento annuale opposto.

Le curve della direzione W generalmente

Ovest.

mostrano una maggiore frequenza nei mesi estremi e una minore nei mesi centrali.

Le curve della direzione NW quasi generalmente

Nord-Ovest.

ralmente mostrano una maggiore frequenza nei mesi estremi.

Riepilogando possiamo dire come nei mesi estremi dell' anno dominano venti di W, NW, SW, mentre nei mesi centrali dominano venti di N, NE, E.

Per rendere più chiara la esposizione finora fatta, abbiamo costruito le rose dei venti, sulle quali abbiamo tracciato dei grafici che indicano in modo più evidente la variazione locale della frequenza delle otto direzioni nelle stagioni e nell'anno,

Riprendendo i valori che rappresentano le frequenze mensili, nella supposizione che il numero delle osservazioni sia uguale a 100, abbiamo calcolato la frequenza per quadrante, attribuendo i valori delle quattro direzioni principali per metà alle quattro direzioni intermedie.

Località	Inverno				Primavera				Estate				Autunno			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Caltanissetta . . .	104	35	24	118	91	47	33	112	104	40	23	95	108	54	27	90
Catania . . . . . , .	58	31	67	71	91	60	47	42	84	76	22	21	66	43	38	38
Girgenti	73	48	53	84	50	43	71	72	40	41	82	48	58	52	64	50
Messina	26	38	79	114	55	41	61	119	95	23	34	130	44	47	78	83
Mineo	35	63	120	81	38	68	121	73	37	71	140	51	39	83	125	53
Palermo	35	45	129	53	67	39	66	57	108	38	26	41	62	45	95	39
Riposto	46	63	50	76	46	117	42	52	73	109	29	39	44	93	48	62
Siracusa	71	20	108	79	89	45	85	58	109	47	75	40	77	44	92	55
Trapani	59	101	45	89	61	78	50	106	86	36	39	125	60	115	38	75

Località	Semestre freddo				Semestre caldo				Anno			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	JV
Caltanissetta	211	88	51	216	196	88	56	199	407	176	107	415
Catania	130	73	117	117	169	137	57	55	299	210	174	172
Girgenti	139	106	113	145	82	78	157	109	221	184	270	254
Messina	60	87	163	205	160	62	89	241	220	149	252	446
Mineo	75	143	240	142	74	142	266	116	149	285	506	258
Palermo	84	94	235	98	188	73	81	92	272	167	316	190
Riposto	91	156	99	135	118	226	70	94	209	382	169	229
Siracusa	147	62	202	136	199	94	158	96	346	156	360	232
Trapani	116	221	87	164	150	109	85	231	266	330	172	395

Esaminando i valori contenuti nella presente tabella risulta che in inverno a Caltanissetta, Catania, Girgenti, Messina e Riposto dominano venti del IV quadrante, a Trapani dominano venti del II quadrante e altrove dominano venti del III quadrante. In primavera a Caltanissetta, Messina, Trapani dominano venti del IV quadrante; a Catania e a Siracusa dominano venti del I quadrante, a Riposto del II quadrante; a Mineo del III quadrante. In estate a Caltanisetta, Catania, Palermo e Siracusa dominano venti del I quadrante; a Riposto del II quadrante; a Mineo e Girgenti del III e a Messina e Trapani del IV. In autunno a Messina dominano venti del IV; a Riposto

e a Trapani del II; a Catania e a Caltanissetta del I e altrove del III.

Nel semestre freddo a Catania dominano venti del I quadrante; a Trapani del II quadrante; a Siracusa, Palermo e Mineo dominano venti del III quadrante e altrove dominano venti del IV quadrante. Nel semestre caldo a Caltanissetta, Catania, Palermo e Siracusa dominano venti del I quadrante; a Riposto del II quadrante; a Girgenti e a Mineo del III quadrante e altrove del IV quadrante.

Nell'anno a Catania dominano venti del I quadrante, a Riposto del II quadrante, a Girgenti, Mineo, Palermo e Siracusa del III, altrove del IV.

Nel a tabella che segue, indichiamo i numeri risultanti dalla somma delle direzioni N e S e dalla somma delle direzioni E e W.

Località	Inverno		Primavera		Estate		Autunno		Semestre freddo		Semestre caldo		Anno	
	N + S	E + W	N + S	E + W	N + S	E + W	N + S	E + W	N + S	E + W	N + S	E + W	N + S	E + W
Caltanissetta	99	62	110	83	131	58	106	86	204	150	242	139	446	289
Catania	30	92	24	88	15	85	25	77	60	176	34	166	94	342
Girgenti	89	57	71	59	75	45	78	42	170	103	143	100	313	203
Messina	96	37	126	29	143	15	121	20	217	62	269	39	486	101
Mineo	39	135	38	123	65	91	48	115	81	261	109	203	190	464
Palermo	74	45	47	58	24	61	57	42	141	90	61	116	202	206
Riposto	63	14	43	19	24	22	28	19	100	33	58	41	158	74
Siracusa	19	105	22	86	28	49	21	79	38	193	52	126	90	319
Trapani	51	50	68	40	124	17	72	27	117	82	198	52	315	134

E facendo astrazione della direzione dalla quale i venti spirano, deduciamo come a Caltanissetta, Girgenti, Messina, Riposto e Trapani dominano nelle stagioni, nei semestri venti spiranti lungo il meridiano, altrove dominano venti spiranti lungo il parallelo.

Riprendendo i valori stagionali avanti dati e considerando come boreali i venti che spirano dalle direzioni N, NE e NW, e come australi i venti che spirano dalle direzioni S, SE e SW, abbiamo compilato la tabella che segue.

Località	Inverno		Primavera		Estate		Autunno		Semestre freddo		Semestre caldo		Anno	
	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
Caltanissetta	192	27	161	39	170	35	155	38	352	64	326	75	678	139
Catania	84	53	89	63	63	55	65	43	159	102	142	112	301	214
Girgenti	129	73	93	85	65	99	87	96	232	168	142	185	374	353
Messina	122	99	160	88	217	49	117	115	234	220	382	131	616	351
Mineo	49	116	49	128	43	165	35	151	87	253	89	307	176	560
Palermo	66	152	95	76	119	33	80	120	138	284	222	97	360	381
Riposto	115	105	88	149	100	128	98	132	210	239	191	275	401	514
Siracusa	98	76	124	87	124	98	93	96	187	168	232	189	419	357
Trapani	124	121	147	108	202	67	122	139	240	267	355	168	595	435

E risulta come dominano venti boreali a Caltanisetta, Catania, Messina, Siracusa e Trapani, e venti australi a Messina, Riposto e Mineo. A Girgenti dominano venti boreali in inverno e primavera e nel semestre caldo mentre altrove dominano venti australi. A Palermo dominano venti australi in inverno, autunno, nel semestre freddo, e nell'anno, mentre per il rimanente dominano venti boreali.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Roma. — *15 marzo 1909*, Aerostato *Fides V*. 1250 mc. Gas illuminante. Areonauti Dr. Helbig pilota, Baronessa Herggelat, Conte Palmieri.

Roma. *28 marzo.* Aerostato *Fides III*. 900 mc. Gas illuminante. Areonauti sig. Pastine pilota, signor Pastrovich, sig. Sogno.

Verona. — *19 marzo* Gara Coppa della Città di Verona:

Aerostati: *Condor*. 900 mc. Areonauti sigg. Mario Borsalino, Celestino Usuelli. *Schnell*. 600 mc. Areonauta sig. Longhi. *Inca*. 900 mc. Areonauti signori Riva, Crespi, Forti. *Germana*. 900 mc. Areonauti sigg. Cap. Frassinetti, Ing. Cobianchi. *Ruwenzori* (fuori concorso). 2200 mc. Areonauti sigg. Donner Flori, Nino Piccoli.

L'attività della S. A. I. nel 1908.

L'assemblea della S. A. I. riunitasi il 20 del corrente mese e in seconda convocazione il 28 corrente ha presentato una relazione riassumente tutto il lavoro della S. A. I. nello scorso anno. Togliamo da questa relazione alcuni dati che dimostrano questa attività.

Il consumo di gas illuminante avuto durante l'anno è di 86,900 mc. così ripartito: mc. 36,550 dalla sezione di Roma, mc. 32,650 dalla sezione di Milano, mc. 17,700 dalla sezione di Torino. I kilometri percorsi sono stati 3,850, ed i passeggeri 245.

Nelle altre seguenti città fu portata la propaganda; Novara, Padova, Piacenza, Alba e Gallarate, e già vi si hanno nuovi proprietari di areostati privati. La flottiglia italiana di areostati privati conta già 7 sferici di oltre 2000 mc. ciascuno.

L'Italia vien poi subito dopo la Francia come propaganda e records di aviazione ricordando i notevoli voli del Delagrange a Roma (Km. 12,750) e Milano (minuti 18'30").

Conferenze di Aeronautica tecnica presso i Politecnici di Napoli, Milano e Torino.

Tali Corsi di Conferenze, che, mediante opportuni accordi a benevole consenso ed appoggio delle Autorità Scolastiche, la Direzione Centrale della S. A. I. poté organizzare fin dal corrente anno scolastico, in quei tre Politecnici, procedono regolarmente e vanno acquistando sempre maggiore interessamento.

A Napoli le Conferenze sono tenute dall'ing. Giuseppe Arciprete, a Torino dal dott. Luigi Mina, entrambi già Tenenti presso la Brigata Specialisti del 3° Genio ed il dott. Mina già benemerito Presidente della sezione di Torino, a Milano sono tenute dal dott. Giorgio Finzi già noto ai nostri lettori per le sue esperienze di aerodinamica.

Crediamo opportuno riportare qui il programma del Corso di Conferenze del dott. Giorgio Finzi al Politecnico di Milano.

Storia — Leggenda e tentativi di apparecchi volanti, liberi, montati e frenati.
- Il periodo anteriore ai Mongolfier.
- Dai Mongolfier a Renard e Langley.
- Dal 1884 ad oggi e le tendenze attuali.

Materiali tecnici.
- Idrogeno — Vernici e stoffe — Sospensioni, navicelle, e attrezzi — timoni.
- Propulsori, superfici di sostegno — apparecchi stabilizzatori.
- Motori — Apparecchi di avviamento.

Descrizioni.
- Palloni sferici.
- Dirigibili Meusnier, Jullien, Giffard, Tissandier, Renard, Zeppelin, Santos-Dumont, Lebaudy, Crocco Ricaldoni, Forlanini.
- Cervi volanti comuni, giapponesi, cellulari, (Haargrave).
- Aeroplani Penaud, Langley, Richet, Maxim, Lilienthal, Chanute, Philipi, Ader, Vomin, Wright.
- Elicopteri, d'Amecourt, Forlanini.
- Ortopteri, Tatin, Trouvé.

Teorie.
- Forza ascensionale — Legge di Meusnier — Moto verticale e orizzontale — Misura delle altezze — Governo con zavorra, valvola, ballonet, cavo moderatore.
- Dinamica dei fluidi — Piani normali — Piani obbliqui — Sostegno e ritegno — Propulsori — corpi di forme diverse.
- Ritegno nei dirigibili — Distribuzione delle pressioni — Conservazione della forma — Rigidità — Posizione della spinta — Coppia di eccentricità e coppia rovesciante — Azioni del vento — Coppia statica di richiamo — Velocità critica — Impennatura e piani stabilizzatori — Norme costruttive.
- Sostegno e ritegno negli aeroplani — Governo sulla verticale — Torzione della superficie — Viraggio — Stabilità — Norme costruttive.

Calcolazione elementare — Di un dirigibile — Di un aeroplano.

Applicazioni — Touring — esplorazioni — studio dell'atmosfera e fotografia Usi militari — Viaggi rapidi sopra terre e sopra mari.

Aviazione.

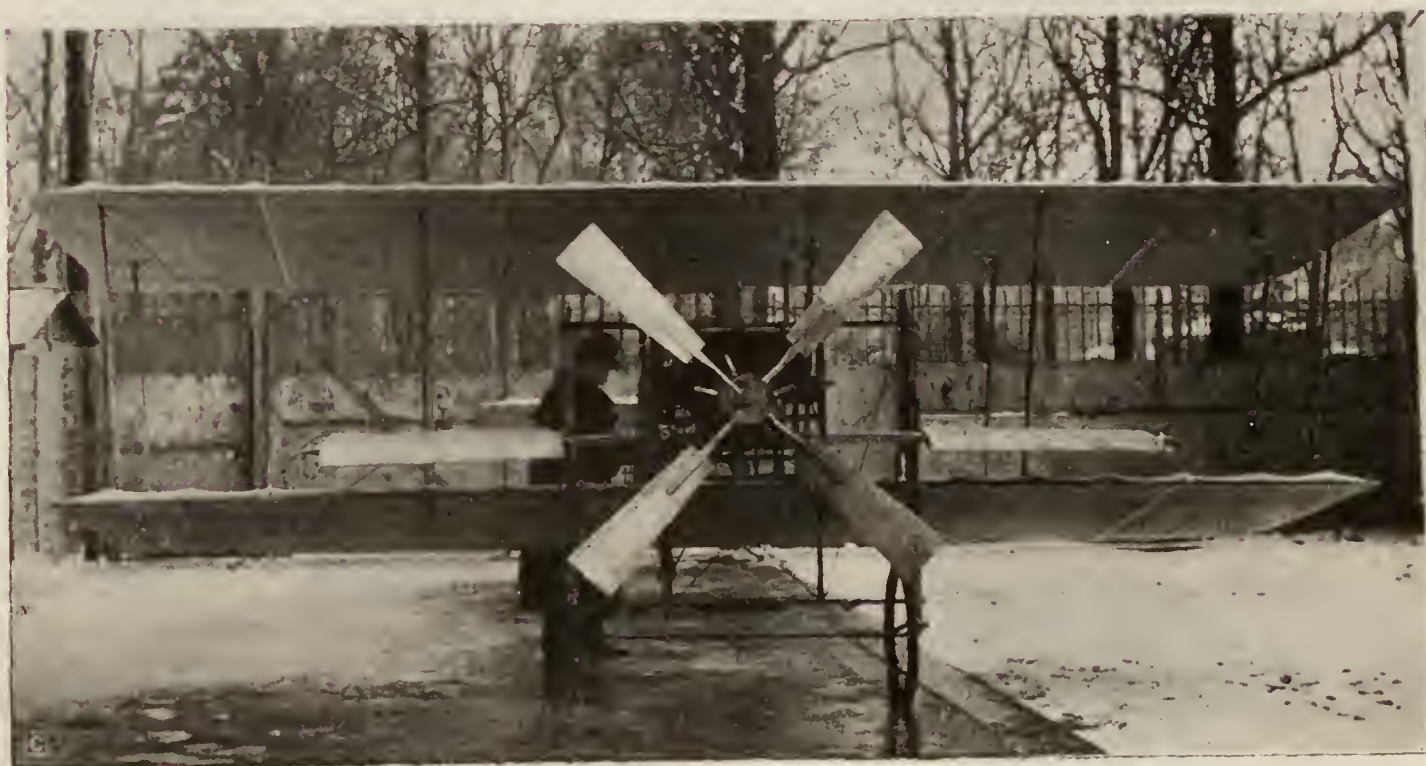
Aeroplano Calderara-Goupy.

Avevamo già accennato agli studi e lavori costruttivi del Sotto Tenente di Vascello della nostra Marina, sig. Calderara, in collaborazione del signor Goupy circa un nuovo aeroplano che doveva presentare caratteristiche tecniche nuove ed interessanti.

Diamo oggi particolari notizie e figure in merito a tale aeroplano che già ebbe il battesimo dell'aria e sul quale si fondano molte promesse.

Peso, montato da un aviatore con provviste per 3 ore di marcia, 285 kg. Superficie 25 mq. suddivisa in due piani anteriori (6 × 1,60) sovrapposti, di cui il superiore alquanto avanzato rispetto all'inferiore, e due piani posteriori (m. 2,50 × 1) Due equilibratori laterali sono applicati al piano inferiore posteriore con movimento a V e di rotazione attorno al loro asse orizzontale. Un timone verticale dietro ai primi posteriori. Motore 24 HP.

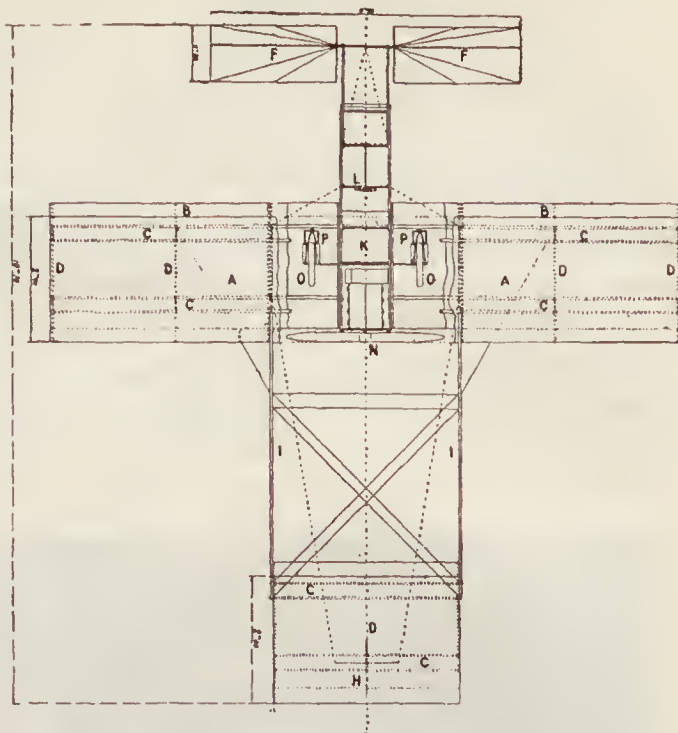
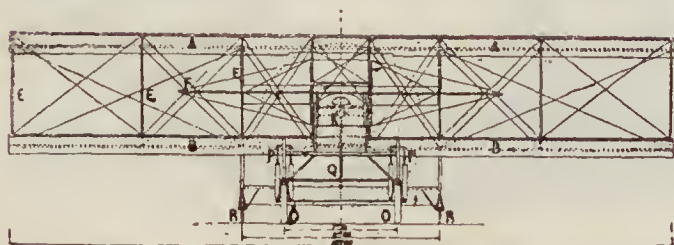
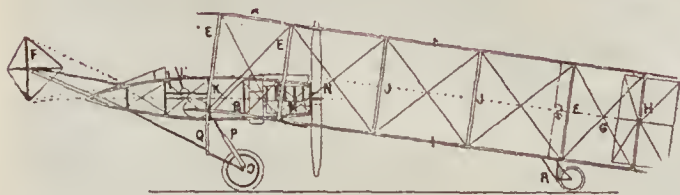
Nelle prove del marzo corr. la messa a punto fu rapida e l'aeroplano compiè più voli di 200-250 metri. Per leggerezza si classifica subito dopo il *19 bis* di Santos Dumont.

Aeroplano Calderara Goupy.

Aeroplano Calderara Goupy.

Aeroplano Calderara Goupy.

Aeroplano Calderara Goupy.

Aeroplano Maurice Farman.

Completiamo le notizie date nell'ultimo numero della nostra Rivista su questo aeroplano, riportando le figure schematiche dell'apparecchio. I due piani di sostentamento hanno una superficie totale di 40 m^2. lunghezza 10 m., e sono costituiti da una armatura di legno con tela verniciata pesante 85 gr. il m^2. L'apparecchio sarà provato tanto con un motore

REP da 40 HP a 10 cilindri, raffreddamento ad alette di peso 100 kg., che con un motore Renault da 50 HP a 8 cilindri a V, raffreddamento ad alette pesante 178 kg. Il telaio portante serve al lancio ed all'atterraggio ed è sostenuto da due rote pneumati che unite elasticamente.

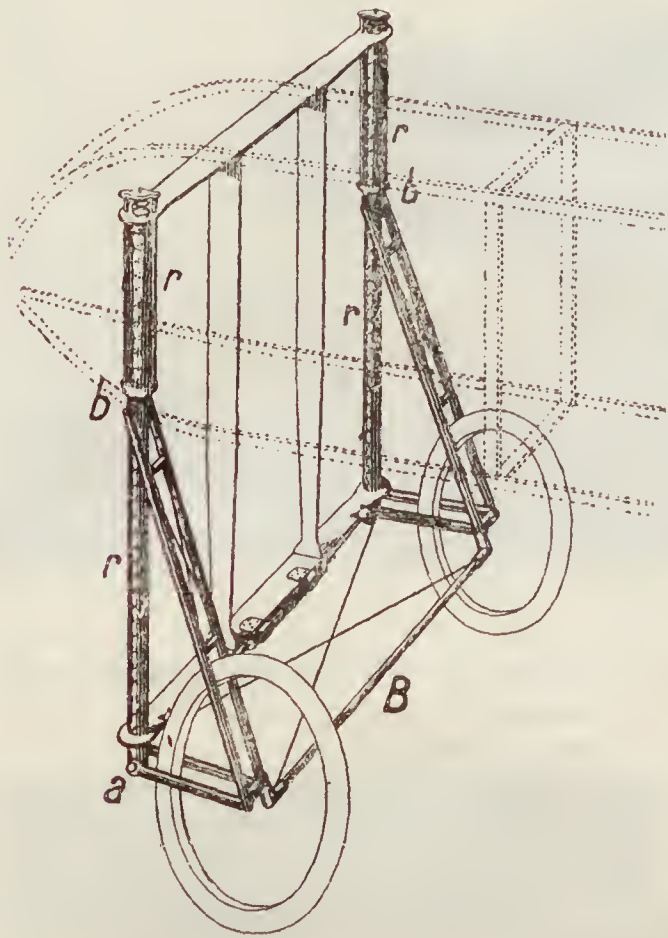
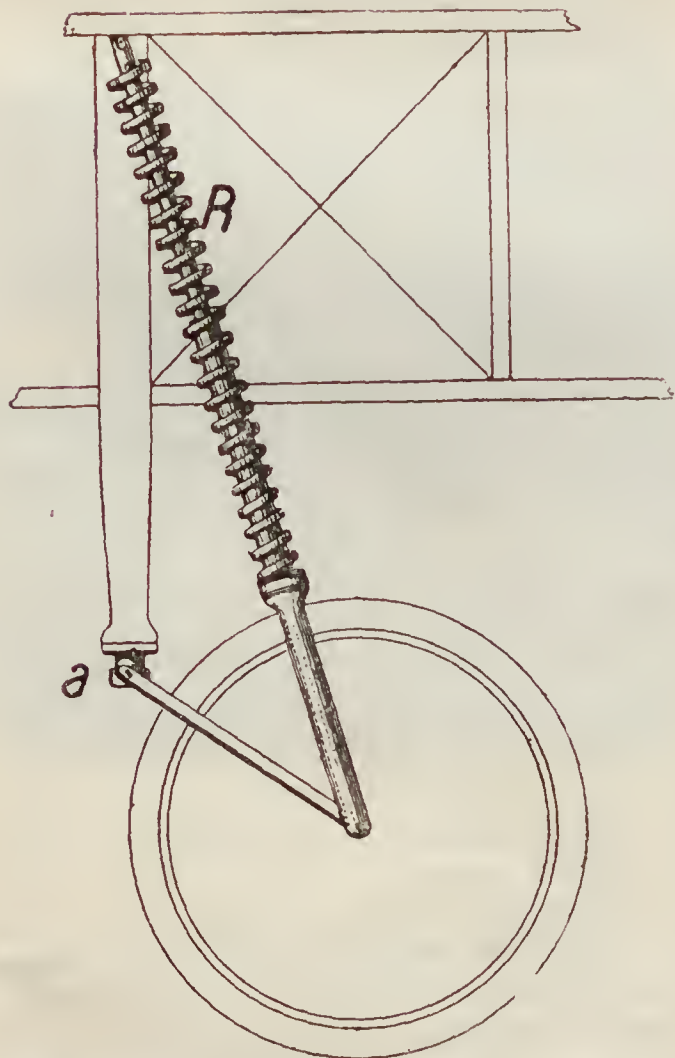
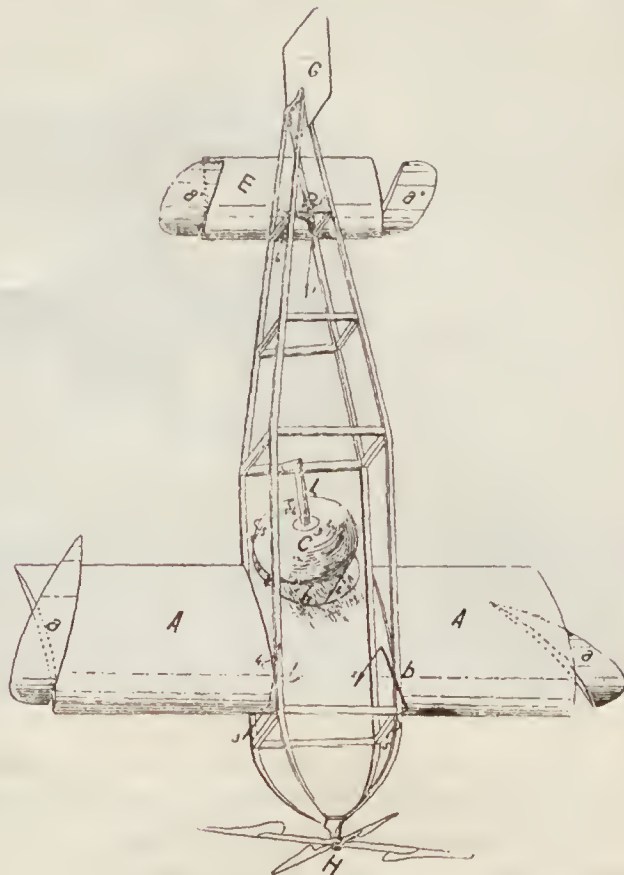
Biplano Herring.

I piani hanno una superficie di 15 piedi per 4 e sono distanti tra di loro 4 piedi. Le superficie sono ricoperte di tela ordinaria non verniciata e sono formate da teli che si possono ricambiare. Due eliche poste all'indietro sono azionate da un motore di 18 HP a cinque cilindri che pesa in ordine di marcia 25 kg. Esse possono essere arrestate contemporaneamente o no. Le prove a Long Island sembrano comincino dare buoni risultati avendo già fatto più voli di circa 150 m. Una macchina dovrà essere presentata al Governo Americano, per il prossimo Luglio.

Dettagli costruttivi del monoplano Blériot XI.

Facciamo seguito a quanto fu riportato già nei numeri precedenti.

Due superficie laterali a, a' anteriori, e due superficie a', a posteriori servono rispettivamente per la stabilità trasversale e per la direzione in profondità. Il sistema di comando di essi è ingegnoso e semplice. Una campana c mobile attorno ad un perno riunisce ai suoi bordi i fili che comandano le bielle che fanno muovere gli aloni a e a'. Ogni alone a è solidale con una biella b comandata dai due fili 2 e 5 quella a destra, 3 e 4 quella a sinistra del lettore. I movimenti delle due coppie di fili per uno spostamento della campana fanno orientare in senso opposto i due aloni. Gli aloni a' a' son comandati dai fili 1 e 6. Il telaio che porta l'aeroplano è unito

elasticamente alle ruote, come si vede bene dalla figura. Esso è formato da montanti di legno e tubi di acciaio, ed è leggerissimo.

Monoplano Blériot XI.

Monoplano Blériot XI.

Monoplano Blériot XI.

L' " Antoinette „ a Chalons.

Il Sig. Welferinger col monoplano Antoinette V azionato da un motore E N. V. ha compiuto una serie di prove riuscitissime che si sono però arrestate il giorno 25 febbraio causa un incidente sopravvenuto all'apparecchio in seguito ad una falsa manovra.

Aeroplano Kress

Ha tre superficie alari, sfalzate, della larghezza di 12 m. vi è un timone di profondità avanti ed uno dietro, le superficie portanti raggiungono i 100 mq. La struttura è in bambù e tubi di acciaio. Quattro eliche a due braccia sono spostabili di 90° sul piano verticale potendo servire cosi per il sollevamento e la propulsione. Due motori di 50 HP ciascuno azionano il meccanismo. Si è gia sollevato ma non si hanno dati precisi.

Wright a Roma.

Per invito del Club aviatori " Roma „ che ha acquistato un aeroplano dal sig. Wright, quest'ultimo si recherà nei primi giorni del prossimo mese a Roma ove istruirà due ufficiali che dovranno divenire a loro volta istruttori anche per l'esercito e per la marina.

M. Brabazon a Issy-les-Moulineaux.

Il biplano Moore-Brabazon con un motore E.N.V. a 8 cilindri di potenza 70 HP a 1,500 giri e di peso

Biplano M. Brabazon.

350 kg. ha compiuto dei voli di 5 km. per mettere a pronto l'apparecchio per le future prove di Mourmelon. Lord Carnavon ha dato il suo parco perchè le prove future sieno eseguite in Inghilterra.

Aeroplano " Graham Bell ,,.

Questo biplano, la cui struttura tipica è stata descritta di già nel nostro numero del Marzo 1907. e di cui diamo ora la vista col motore ad eliche aggiunte ha effettuato un volo ragguardevole di 25 km, pilotato dal sig. Baldwin a Baddeck (Nuova Scozia) azionato da un motore Curtiss di 50 HP.

Aeroplano Graham-Bell.

Dirigibili.

Dettagli dei dirigibili sportivi De la Vaulx.

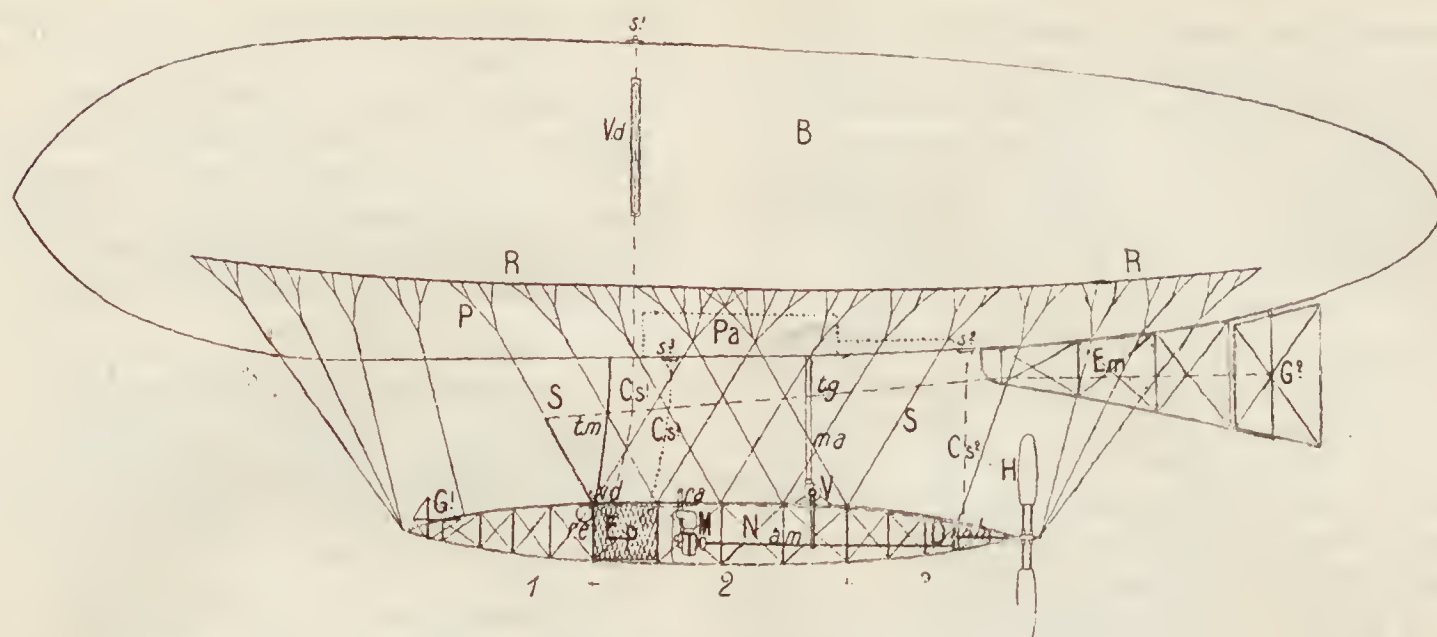
Nel N° di Settembre 1908 avevamo già informato i lettori sui principali dati costruttivi di tali tipi.

Completiamo ora quella nota con il disegno schematico ed alcune vedute della navicella smontabile, secondo quanto deduciamo dall' Aérophile 1 Marzo.

I dati principali, del tipo pisciforme da 700 mc.

lunghezza m. 30
diametro (sez maest.) m. 7
superficie dall'involucro mq. 550
navicella lunghezza m. 13
altezza » 1,25
distanza dell'involucro m. 3,50
motore 16 HP
elica diametro m. 2,30 — giri 650
chiglia d'impennaggio verticale mq. 6
piani statilizzatori posteriori » 4
timone verticale » 5
timoni orizzontali (a prora) mq. 4
zavorra kg. 75
benzina per ore 3
velocità km. 25-28

Caratteristica ed interessante è la navicella, smontabile in tre parti.

Lo smontaggio avviene secondo tre sezioni apposite, anteriore, centrale e posteriore, mediante bol-

Dirigibile De la Vaulx.

loni e dadi ad orecchioni, rassomigliando in principio al tipo di smontaggio delle jole da regate.

Nel separare la parte centrale dalla posteriore è sufficiente togliere l'asse di uno dei giunti carda-

Montaggio della navicella del dirigibile De la Vaulx.

Dirigibile De la Vaulx (Navicella montata).

Dirigibile De la Vaulx
(Navicellla smontata e caricata su carro ordinario da trasporto).

nici della trasmissione per interrompere quella e rendere subito indipendenti le due parti della navicella.

Non solo per il montaggio e smontaggio l'albero di trasmissione è diviso in sezioni congiunte fra loro con cardani, ma questi hanno pure lo scopo di ovviare alle imperfezioni dell' allineamento della trasmissione dipendentemente da deformazioni permanenti o passeggere della navicella.

Un manicotto scorrevole fa pure parte dell'albero e permette a questo un certo giuoco longitudinale.

Del dispositivo speciale di sacca ad aria per la stabilità di forma, si continua a mantenere il segreto – il disegno schematico ne dà una minima traccia – attendiamo più ampi particolari.

Il De la Vaulx sta costruendo il secondo tipo da 1200 mc. con motore da 45 HP per una velocità da 30–35 km.-ora capace di 2 viaggiatori oltre il pilota se gonfiato a gas illuminante, e di 3 viaggiatori se gonfiato ad idrogeno.

Sembra che abbandoni addirittura il tipo da 900 metri cubi.

Dirigibile Parseval.

Il " Parseval III „ secondo le ultime notizie sembra avere le dimensioni seguenti: lunghezza m. 70; diametro m. 11; cubatura 5,600 mc.; peso dell'involucro 1,100 kg. Due motori da 100 HP azionano due eliche.

Il giorno 19 febbraio esce per 45 minuti con 4 uomini, fa delle evoluzioni sull'hangar di Bitterfeld a 250 m. di altezza, con velocità di 50 km. Il 15 e 16 marzo compie altre ascensioni con forte vento. Sembra che dopo essere collaudato sarà dal governo tedesco mandato alla frontiera.

Lo " Zeppelin I „ militare.

Il giorno 9 corrente tale Zeppelin I ha iniziato le prime prove facendo in differenti ore tre ascensioni per la messa a punto. La più interessante fu la terza nella quale uscì dall'hangar senza essere rimorchiato e salendo a 400 m. di altezza dicesi compì senza incidenti un viaggio di circa 180 km. in 2 ore e 30 m.

passando sopra il lago di Ueberling fino a Ludwigshafen indi verso Bregenz e sopra la riva svizzera fino a Rohrschach, quivi giunto attraversando il lago ritornò a Friedrichshafen e di qui verso il nuovo hangar di terra ferma. Verso le 5 prese terra felicemente. La velocità contro vento sarebbe stata di 13 m. al secondo, la massima, di 27 m. al secondo.

(N. d. D. Attendiamo più precisi particolari su tali risultati che sarebbero molto impressionanti).

Il giorno 10 con tempo sereno ma ventoso compie due ascensioni. La prima con 10 uomini rimane in aria 55 minuti e discende senza perdita di gas, ma con sole manovre. La seconda, alle 16,20, compieva delle evoluzioni in altezza raggiungendo con solo gettito di zavorra l'altezza di 1500 m.

Il giorno 11, giornata ventosa, si solleva alle ore 9,30 dirigendosi verro Lindau, alle 11,30 esce dalla nebbia, manovra sopra il nuovo hangar di Areal.

Fu molto difficile l'entrata nell'hangar girevole che aveva l'entrata rivolta verso terra causa il forte vento. Si trovavano nella navicella anteriore il conte Zeppelin, ing. Dürr, il comandante Lau, il maggiore Sperling e il capitano Jena, nella posteriore il capitano George, e il montatore Stahl.

Il giorno 15, parte da Friedrichshafen alle 8,25 e si dirige verso l'Areal dove v'era segnato con banderuole il posto esatto ove doveva prendere terra. Lo Zeppelin si è abbassato sul luogo indicato, e nonostante il forte vento fino a toccare il suolo, ma poi si è sollevato subito e verso le 10 è ritornato a Manzell.

Il giorno 16 viene compiuto l'atterramento divisato, però senza vento. Erano presenti oltre reparti del genio, l'Ispettore generale delle truppe di comunicazione, il maggiore Gross, l'ing. Basenach e moltissimi ufficiali. Il dirigibile si portò sul luogo indicato a 20 m. di altezza, stazionò un 15 minuti e cominciò a discendere lentamente con i motori fermi, gettando la gomena che venne presa dai soldati che trassero il dirigibile a terra senza inconvenienti, eccetto una piccola avaria al timone posteriore.

Il giorno 18 con 26 soldati distribuiti nelle due navicelle si dirige da Manzell verso Langenargen, Lindau, Bregenz, e Manzell di nuovo. A questo trasporto di uomini assistevano parecchi generali.

Fra giorni lo Zeppelin si recherà senz'altro a Monaco di Baviera ed indi a Metz.

Il costo del " Nulli secundus ".

Dai dati riflettenti il costo degli esperimenti a Aldershot si ricava che il costo totale del " Dirigibile N. 1 " fu di L. 182,100 e le altre spese di esperienza raggiunsero la somma di L. 42,550.

Il nuovo hangar di Friedrichshafen.

Costrutto per cura della Luftschiffbau-Zeppelin G. Notevole è il fatto che si è cercato di costruire un riparo artificiale di 2 km. di lunghezza, rinforzato da gomene.

L'hangar è rivolto verso N-O. venendo i venti più forti da S-E e N O.

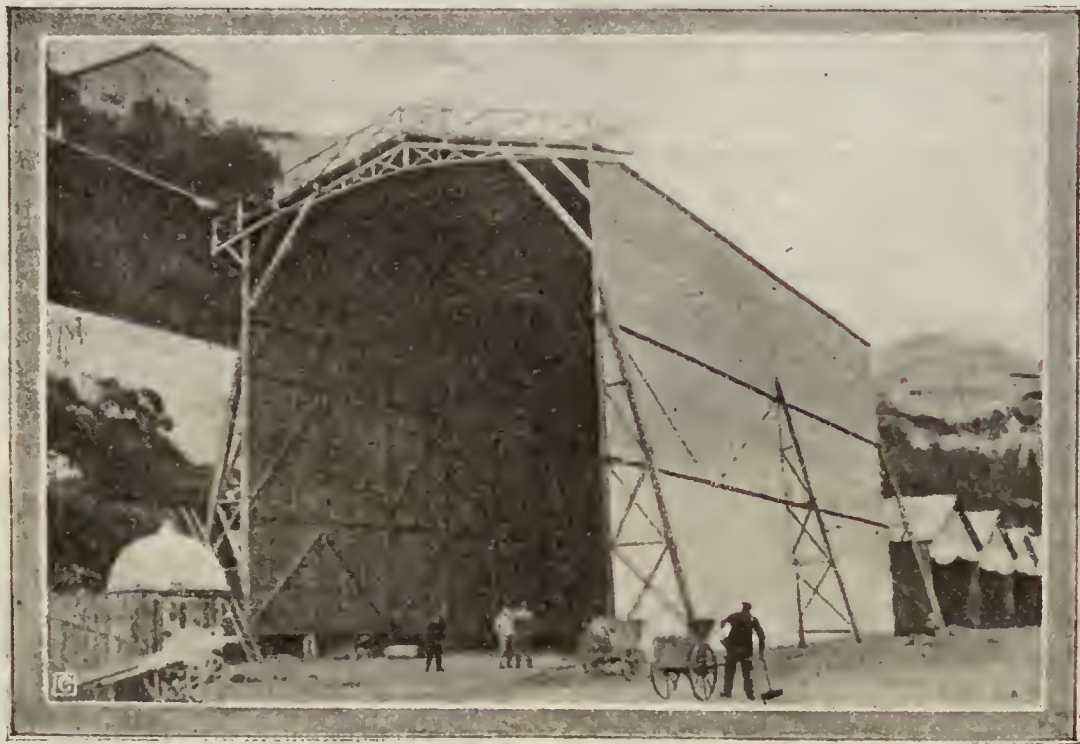
L'edificio è lungo 200 m. largo 45 m. alto 25 m. Ha uno scheletro in ferro riposante su 50 zoccoli in muratura. La superficie coperta è di 10,000 mq. e consta di una sottostruttura in cemento e una soprastruttura in legno.

Hangar smontabile per campagna.

Hangar del Dirigibile Faure.

Riportiamo la vista dell'hangar costrutto a Monaco per il dirigibile Faure, e vicino quelli per aeroplani che prenderanno parte alla gara di volo a Monaco.

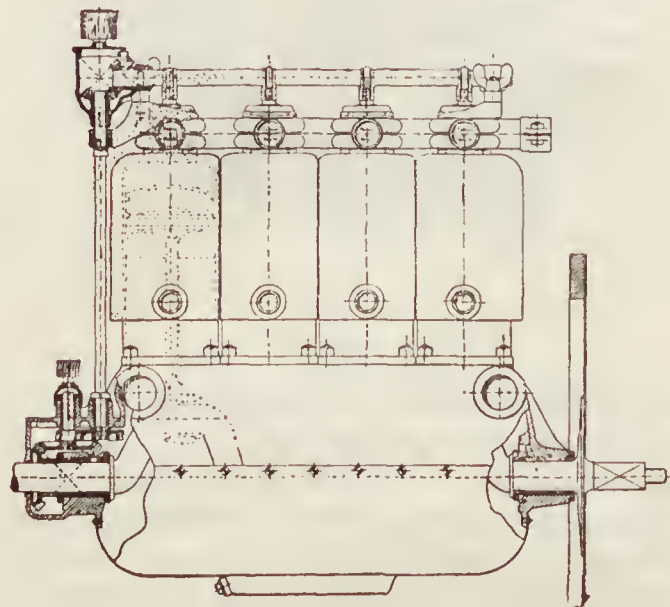
Scuola di piloti in Germania per dirigibili.

Il generale Nieber, presidente della lega aeronautica tedesca, fonda a Friedrischshafen una scuola pratica di piloti per dirigibili.

Hangar del dirigibile Faure a Monaco

Motori per aeronautica.

Motore della Casa "Palous e Beuse".

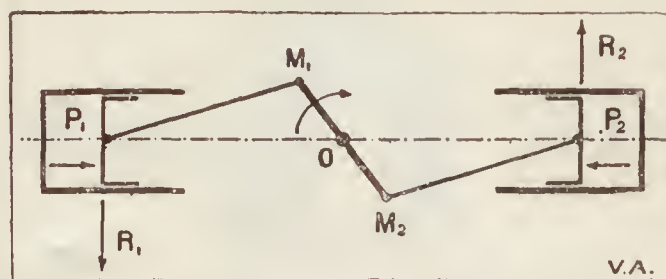
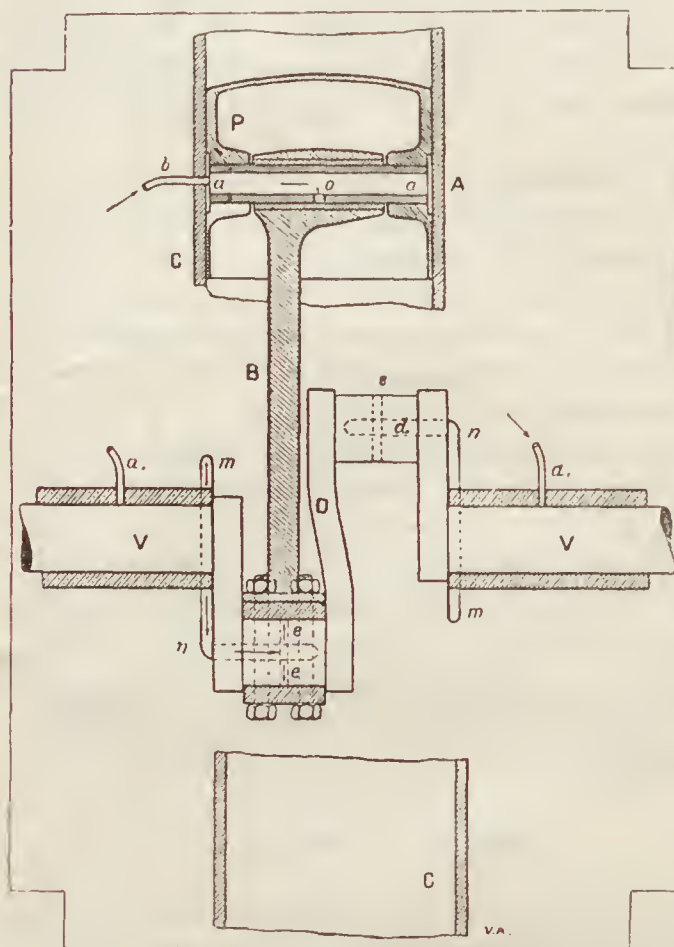
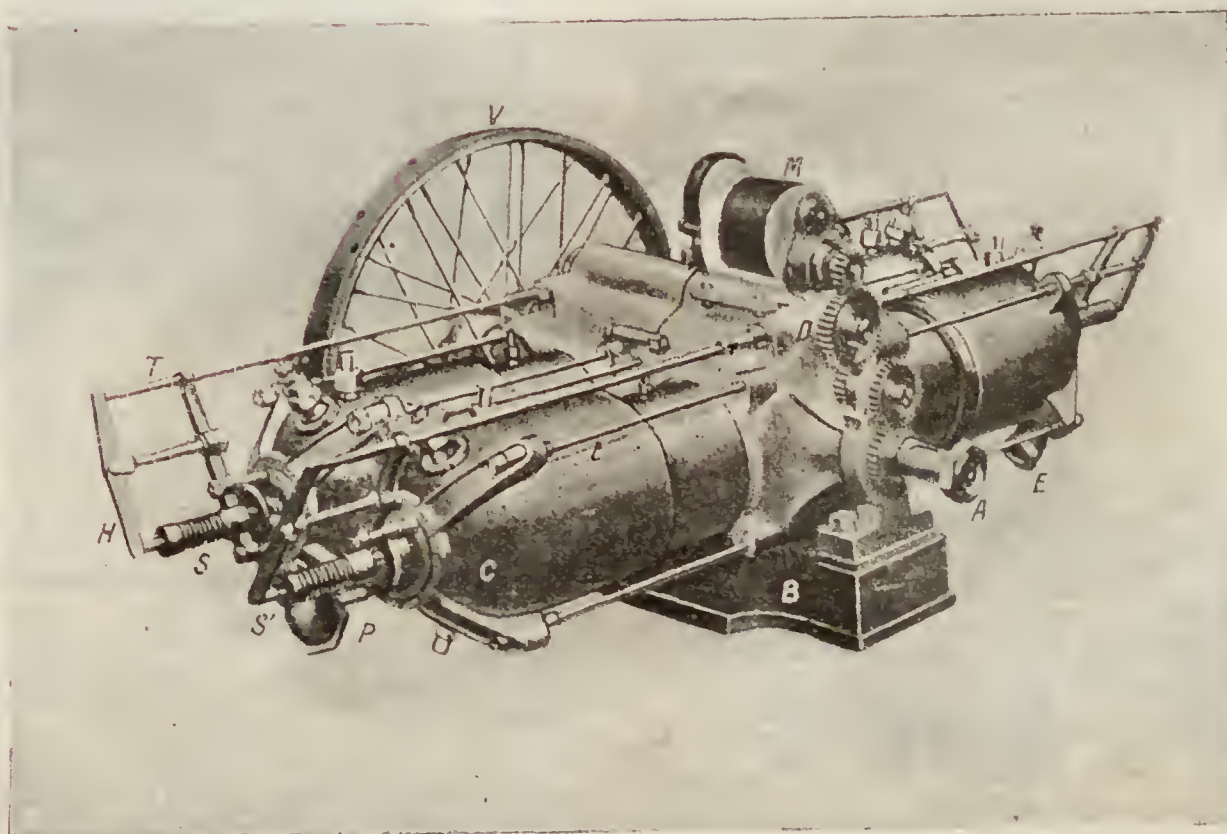
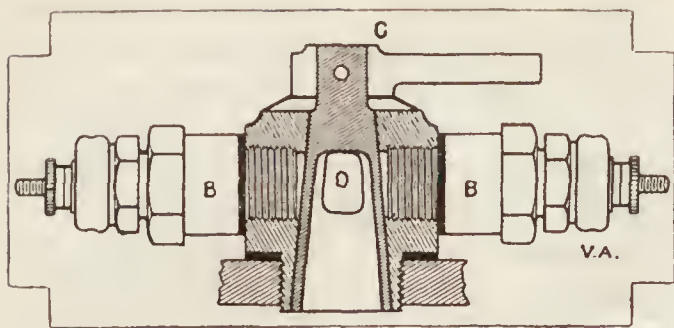
È un motore per automobili avente caratteristiche di regolarità e leggerezza, 2 kg. per HP.

I cilindri, lisci, sono di acciaio, con una camicia di rame a circolazione d'acqua. Essi hanno una

Motore Palons e Beuse.

valvola nel mezzo della calotta superiore che serve per l'ammissione e per lo scarico. La lubrificazione è fatta con grasso solido spinto con forza contro le giunture. La Casa ne ha costruiti solo di 30 HP.

Motore Dutheil e Chalmers.

Ne abbiamo parlato spesso in vari numeri. Vi ritorniamo sopra per dare alcuni maggiori dettagli costruttivi.

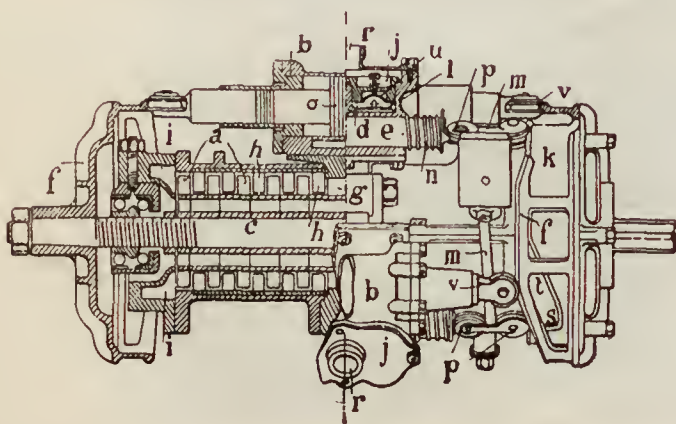
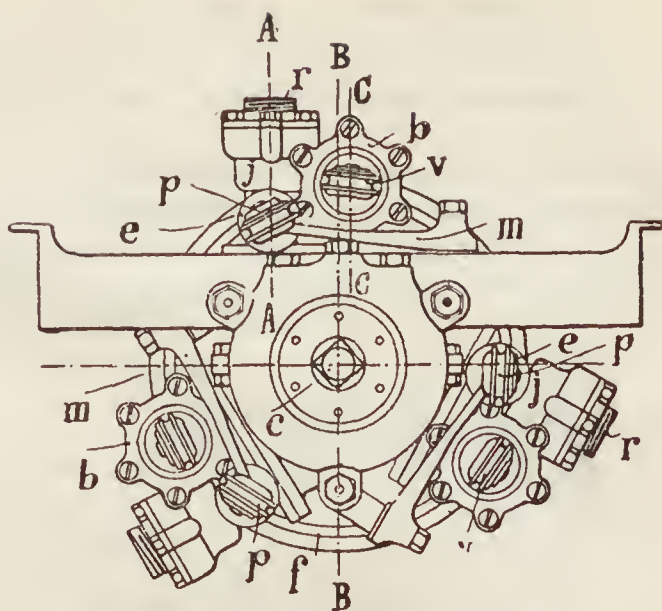
Ottiene l'equilibraggio del motore con due cilindri orizzontali le cui reazioni si annullano.

Motore Dutheil e Chalmers.

Motore Dutheil e Chalmers.

Motore Dutheil e Chalmers.

Motore Dutheil e Chalmers.

I due cilindri, vedi figura, non hanno però perfettamente lo stesso asse e le due bielle sono parallele e spostate tra loro, e ciò per facilità di costruzione.

Il raffreddamento é fatto mediante circolazione d' acqua dentro una camicia di rame tenuta a posto dai porta valvole d'ammissione e scarico e dalle candele di accensione. Una pompa a grande getto fa passare l'acqua in un radiatore extraleggero. La lubrificazione è fatta mediante olio che si spande con regolarità per forza centrifuga.

Oltre l'accensione per magneto ha una accensione ausiliaria con bobina ad interruttore che facilita la messa in marcia. Le candele possono essere cambiate durante la marcia senza arrestare il motore. Esse sono fissate su un porta-candele su cui è fissato un robinetto *c* girevole che ha una cavità *o* che mette in comunicazione una o l' altra candela col cilindro. Il peso, di un motore di 50 HP, dicesi di 120 kg, in ordine completo di marcia.

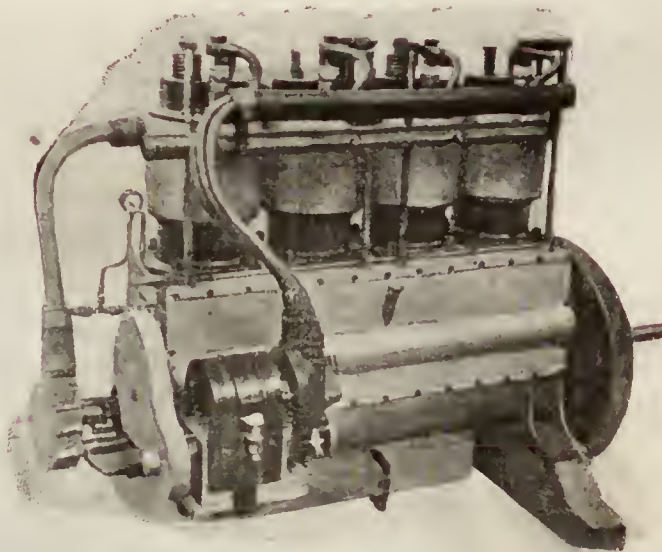
Turbina gas " Moulins ".

Il *carter* in acciaio contiene una turbina tipo Parson ed all'esterno ha tre pompe a doppio effetto in modo che si hanno sei esplosioni per giro. Il gas dopo l'esplosione comunica una spinta tangenziale ad una ruota Pelton e quindi si espande senza urti in una serie di ruote turbine *a* che sono calettate su un albero *c* e separate tra di loro da corone fisse *h* con un giogo piccolissimo. Le pompe *b* aspirano il miscuglio detonante, lo comprimono nella camera *d* separata da un cassetto *g* dal resto della turbina. Il movimento di questo cassetto stabilisce la comunicazione tra il compressore e la turbina entro cui i

Turbina a gas Moulins.

Turbina a gas Moulins.

gas penetrano trovando al loro passaggio una scintilla elettrica che l'infiamma penetrando così ad una velocità considerevole. Delle alette ruotanti assicurano una sufficiente circolazione d' aria per il raffreddamento.

Il tipo qui presentato della forza di 20 HP a un regime di 1500 giri ha 0,50 m. di lunghezza e 0,30 m. di diametro, e peserebbe circa 30 kg.

Motore dell'aeroplano Wright.

Diamo la vista di questo motore che ha la potenza di 32 HP a 4 cilindri e pesa 87 kg.

Motore dell'aeroplano Wright.

Varie.

Esposizione internazionale aeronautica di Francoforte.

Del Comitato di questa esposizione fanno parte i seguenti signori :

Capitano Amudson di Stoccolma. Consigliere prof. dott. Assmann, direttore dell' Osservatorio di Lindenberg, Field Corthand Bishop, Presidente dell' aeroclub di America, New York. S. A. il Principe Bor-

ghese, Roma. Consigliere prof. Busley, Berlino. Maggiore Gross, Berlino. Consigliere prof. dott. Hergesell, Direttore dell'Istituto Metereologico di Alsazia e Lorena, Presidente della Commissione internazionale scientifica aereonautica, Strasburg. Capitano Hinterstoisser, Comandante del Corso Militare d'Aeronautica, Vienna. Jacobs, Bruxelles S. E. maggior generale Kowanko, capo del Parco aerostatico russo, Pietroburgo. Maggiore von Parseval, Berlino. Colonnello Schaeck, Berna. Maggior generale C. J. Synders, sottocapo di Stato Maggiore dell'esercito olandese, La Aia. Conte de la Vaulx, Parigi. Colonnello Viver y Vich, Spagna. Ruggero W. Wallace, Presidente dell'aeroclub d'Inghilterra, Londra. S. E. Generale di Cavalleria, addetto presso il dott. ing. Conte von. Zeppelin.

Cronaca Scientifica

L'ormeggio e stabilità di un dirigibile con forti venti. — *(Contin. v. n.° 2 - 1909).*

Esaminiamo ora l'evoluzione di un dirigibile *senza spostamento eccentrico del carico, nè piano regolatore e privo di impennaggio.* La fig. 14 mostra, per

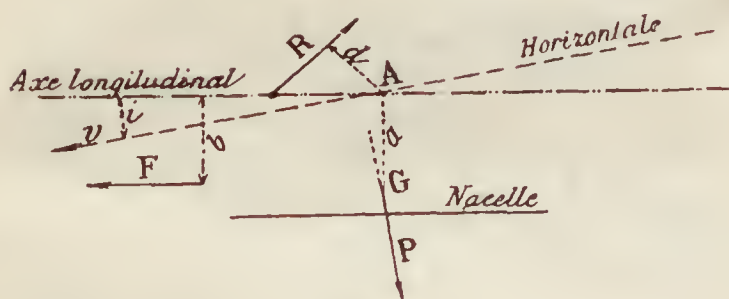



Fig. 14.

effetto della trazione dell'elica, una deviazione angolare i in testa: supponendo inalterata la velocità, questo fatto implicherebbe uno sforzo supplementare di trazione. Ora, se T, trazione, è un massimo dato, tale supplemento di resistenza implicherebbe una riduzione di velocità ciò che diminuisce alquanto la deviazione angolare.

Calcolando senza stabilire i limiti di T, si ha

$$R d = \delta D^3 v^2\, 0{,}12 \text{ sen } i$$

$$F b = \delta D^3 v^2 (0{,}015 + 0.06 \text{ sen } i) \times 0{,}8 D$$

$$R d + F b = P a \text{ sen } i$$

Ponendo

$$a = 0{,}8 D$$

si ha

$$\delta D^3 v^2 (0{,}12 \text{ sen } i + 0{,}012 + 0{,}048 \text{ sen } i) = 2{,}32 D^4 \text{ sen } i$$

cioè

$$0{,}168 + \frac{0{,}012}{\text{sen } i} = \frac{2{,}32 D}{\delta v^2}$$

**

da cui

$$\text{sen } i = \frac{0{,}012}{\frac{2{,}32 D}{\delta v^2} - 0{,}168} \qquad (1)$$

risolvibile solo quando si verifichi la condizione

$$\frac{2{,}32 D}{\delta v^2} > 0{,}168$$

Se si pone $D = 10$ e $v = 12$, l'equazione non ammette soluzioni alcune, ciò che indica che alla velocità di 12 m. il dirigibile in questione avrebbe superato la velocità critica.

Dalla [1] si ha inoltre

$$v = \sqrt{\frac{2{,}32 D}{\delta \left(\frac{0{,}012}{\text{sen } i} + 0{,}168\right)}};$$

sostituendo alle lettere i valori numerici si ha

$$v = \sqrt{\frac{2{,}32 \times 10 m}{\delta \left(\frac{0{,}012}{0{,}085} + 0{,}168\right)}} = 7{,}70 m$$

che indica la velocità critica, per l'inclinazione data.

Consideriamo ora un *impennaggio a poppa* (fig. 15),

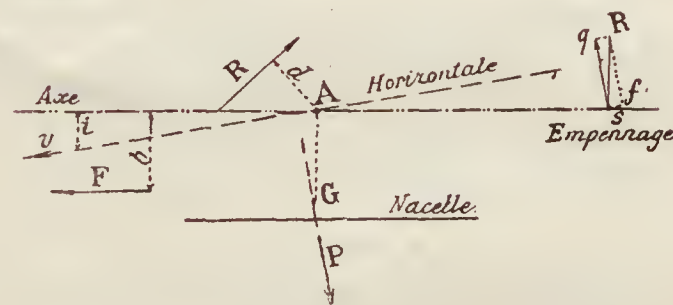



Fig. 15.

ed un piano S per il quale snpporremo una funzione d'incidenza alquanto inferiore a quella d'un piano libero,

I valori delle coppie originate dal vento, dallo sforzo di trazione e dal carico sono rispettivamente

$$R d = 0{,}12 \delta D^3 v^2 \text{ sen } i$$

$$T b = \delta D^3 v^2 (0{,}012 + 0{,}048 \text{ sen } i)$$

$$P a = 2{,}88 D^3 \times 0{,}8 D \text{ sen } i = 2{,}32 D^4 \text{ sen } i$$

Ponendo $m = 2{,}6 D$, il valore della coppia dell'impennaggio è dato da

$$q m = 0{,}065 \delta S v^2\, 2 \text{ sen } i \times 2{,}6 D = 0{,}34 \delta S v^2 D \text{ sen } i$$

Per l'equilibrio si ha

$$0{,}12 \text{ sen } i \delta D^3 v^2 + 0{,}012 \delta D^3 v^2 + 0{,}048 \delta D^3 v^2 \text{ sen } i = 2{,}32 D^4 \text{ sen } i + 0{,}34 \delta S v^2 D \text{ sen } i$$

da cui

$$S = D^2 \left(\frac{0{,}035}{\text{sen } i} + 0{,}50\right) - D^3 \frac{6{,}80}{\delta v^2}.$$

Ponendo

$D = 10$ sen $i = 0,08$ $v = 12$ $\delta = 1,30$ kg

risulta

$$S = 57 \text{ m}^2$$

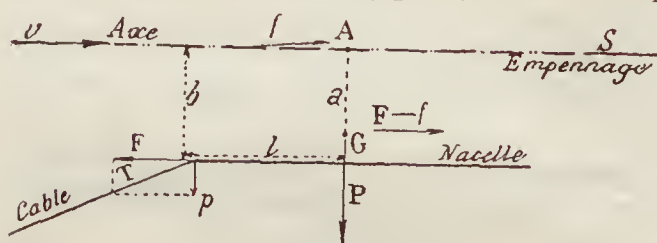
Consideriamo quindi il caso di *Equilibrio durante la frenatura o il rallentamento ottenuto mediante organi d'arresto.* Supponiamo un vento tempestoso alla velocità di 16 *m*: nel caso che le eliche non possano imprimere che una velocità di 12 *m*, esse agiscono e danno il massimo effetto fino a che il dirigibile non retrocederà *sul suolo* di meno di 4 m.: l'effetto delle eliche comincerà a diminuire rapidamente fin da quando il rinculo sarà minore di 4 *m.* ed esso sarà nullo all'arresto del dirigibile.

Potendosi ricondurre mediante le eliche la velocità assoluta del dirigibile a 4 *m.* è possibile utilizzare il lavoro degli organi d'arresto non restando che a distruggere l'inerzia corrispondente a 4 m. di velocità. Supponendo una pausa crescente del motore per cui rimane impossibile il funzionamento delle eliche, appare evidente la necessità di utilizzare gli apparecchi di arresto per velocità di rinculo di 16 *m.*: trattandosi di arresto immediato, oltre la forza crescente di traslazione della massa aerea, è d'uopo distruggere l'inerzia corrispondente alla velocità di 16 *m.*

Il peso dell'intero sistema comprende il peso dell'involucro della navicella e della sospensione più il peso del gas, dato dal prodotto del volume del dirigibile per la densità dell'aria ambiente.

Ponendo $\delta = 1,30$ kg.
si ha

$$P_1 = 3,25\ D.^3$$

Supponendo il pallone orrizzontale durante la trazione del cavo ed il rinculo (fig. 16) si ha che l'equi-

Fig, 16.

librio è dato da

$$(F - f)\, a + p\, l - F\, b = O$$

in cui p è il peso del cavo in aria.

f, forza di traslazione del vento in un dato momento

F, trazione orizzontale del cavo superiore a f di una forza d'inerzia da calcolare

p trazione discensionale del cavo.

In G dunque è applicata una forza d'inerzia $F - f$.

Risulta anche che a seconda della lunghezza l della navicella, la trazione esercitata dal cavo manterrà il dirigibile orizzontale, o lo lascierà deviare in alto o in basso. Nel penultimo caso (fig. 17) l'equilibrio è dato da

$$R\, d + F\, b + q\, m - p\, l - P \text{ a sen } i - (F - f)\, a = O,$$

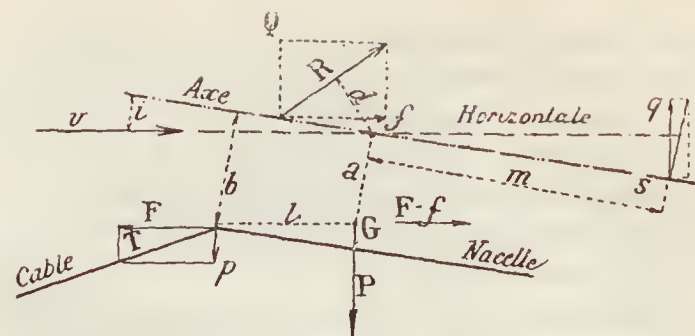



Fig. 17.

nell'ultimo caso (fig. 18) da

$$q\, m + F\, b + P \text{ a sen } i - R\, d - p\, l - (F - f)\, a = O.$$

In ambedue i casi la coppia $p\, l$ ha parte predominante. Se il dirigibile devia in alto, esiste una forza ascensionale Q, alla quale si aggiunge l'effetto dello scarico equivalente all'urto contro terra p_1: il peso di gas che occorre perdere è $Q + p_1$. Se il dirigibile devia in basso, Q è discensionale e la perdita di gas è $p_1 - Q$. Da ciò risulta il vantaggio che si consegue con la deviazione in basso del dirigibile.

Disponendo l'argano sulla parte centrale della navicella, si carica il dirigibile in quel punto: la navicella resterà caricata in testa almeno dal peso della porzione di cavo teso in aria. vale a dire di p talchè l'abbassamento in prova sarà facilitato. Trattandosi di tipi di grandi dimensioni è conveniente disporre

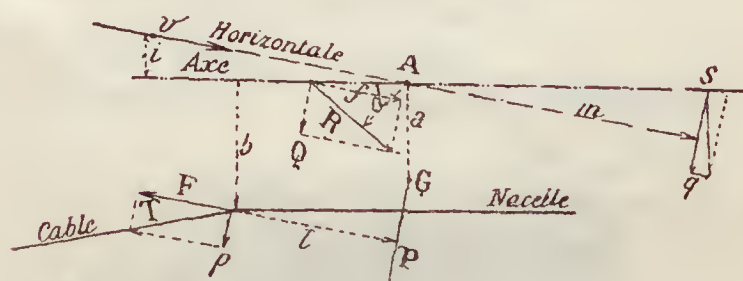



Fig. 18.

a poppa un piano mobile che agisca sulla posizione del dirigibile.

Già fu visto che la forza di traslazione impressa al dirigibile da una massa aerea che si muova con la velocità di 16 m. è data da

$$F = 460 + (2000 \times 0,08) = 620 \text{ kg.} \qquad (m)$$

ponendo sen $i = 0,08$ in caso di deviazione in alto o in basso si ha anche per la (g)

$$\pm Q = 1000 \sqrt{(9,7 \times 0,08^2) + (1,5 \times 0,08)} = 430 \text{ kg.}$$

quella impressa all'impannaggio, considerando una superficie di 50 m², sarà

$$+ q = 0,085 \times 50 \text{ m}^2 \times 16 \text{ m}^2 \times 2 \times 0,08 = 175 \text{ kg.}$$

quella impressa alla navicella, considerando la stessa superficie di 50 m², sarà

$$+ q' = 0,085 \times 50 \text{ m} \times 16 \text{ m}^2 + 0,08 = 90 \text{ kg.}$$

Se il peso del macchinario a terra, compresa la squadra di manovra, è di 500 kg., nel caso di una

deviazione in alto, necessiterà uno scarico di zavorra di

$$695 + 500 = 1195 \text{ kg.}$$

ridotto a

$$695 - 500 = 195 \text{ kg.}$$

nel caso della deviazione in basso.

In condizioni meteorologiche di tempesta conviene dunque che il dirigibile devii in basso ciò che richiede l' impiego di una navicella lunga.

Nella fig, 1 sono stati raffigurati due *guide-ropes* per le seguenti ragioni:

Il dirigibile, supposto ormeggiato, deve avere la possibilità di disporsi lungo la direzione del vento, pur essendo tenuto ad una certa altezza dal suolo e paralizzati i movimenti di ondeggiamento da poppa a prua. Volendo tenere il dirigibile a 20 m. di altezza contati dalla navicella, ciascuna guide-rope misurerà, per esempio, 20 m. di cui 10 m. tesi normalmente all'asse del dirigibile.

Nel momento in cui il dirigibile s'arresta la lunghezza della porzione di cavo tesa in aria è (fig. 19)

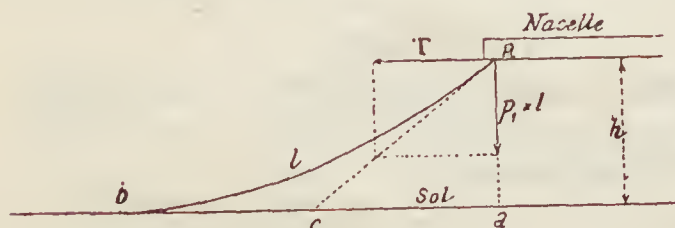



Fig. 19.

sensibilmente

$$l = b\,c = 2\,c\,d.$$

Si ha pure

$$C\,d : T :: h : p_1\,l.$$

indicando con p_1 il peso per m. l. del cavo:

$$c\,d = \frac{T\,h}{p_1\,l};\quad l = \frac{2\,T\,h}{p_1\,l};\quad l^2 = \frac{2\,T\,h}{p_1};\quad l = \sqrt{\frac{2\,T\,h}{p_1}}$$

Il peso del cavo in aria è

$$p_1\,l = \sqrt{2\,T\,h\,p_1};$$

ponendo $T = 1000$ kg., $h = 20$ e $p_1 = 0{,}80$ kg. si ha

$$l = \sqrt{2 \times 1000 \times 20 \times 0{,}80} = 180 \text{ m.}$$

ed il peso $180 \times 0{,}80 = 144$ kg.

La lunghezza totale del cavo d'ancoramento sarà

1° parte a terra	m.	20
2° » tesa in aria	»	180
3° » di riserva sull'argano	»	50
lunghezza totale	m.	250

Il percorso sul quale si potrà annullare la velocità del dirigibile, supponendo nullo il lavoro delle eliche, sarà calcolato sui 180 m. di svolgimento del cavo, con una frenatura progressiva fino a raggiungere un massimo, all' incirca superiore alla forza di traslazione impressa dalla massa aerea in movimento e che, al momento finale dell'arresto, non deve superare una volta e mezzo tale forza di traslazione. In tale maniera a 620 kg. di questa forza si fa corrispondere un massimo sforzo frenante 1000 kg. La manovra è indicata all'operatore dalla deviazione angolare del dirigibile, che non deve superare i 5°.

La coppia perturbatrice del cavo, al momento finale della fermata e con uno sforzo di frenatura di 1000 kg. ponendo $b = D = 10$ m.

sarà

$$T\,b = 1000 \text{ kg.} \times 10 = 10\,000$$

Se il cavo tesa in aria pesa 180 kg. e $l =$ m. 17,50 si ha:

coppia contraria $p\,l = 180 \text{ kg.} \times 17{,}50 \text{ m} =$	3,150
rimane a equilibrare	7,850

Se il pallone devia in basso di $i =$ sen. 0,08 si ha

$R\,d = 40\,000 \times 0{,}08 =$	3,200
rimane ancora	4,650

Ponendo $a = D$ il carico del dirigibile aggiunge

$P\,a \operatorname{sen} i = 2{,}30 \times 10^4 \times 0{,}08 =$	1,840
da equilibrare	6,490

Questa coppia non può equilibrarsi che mediante un carico scorrevole o piani stabilizzatori mobili o fissi.

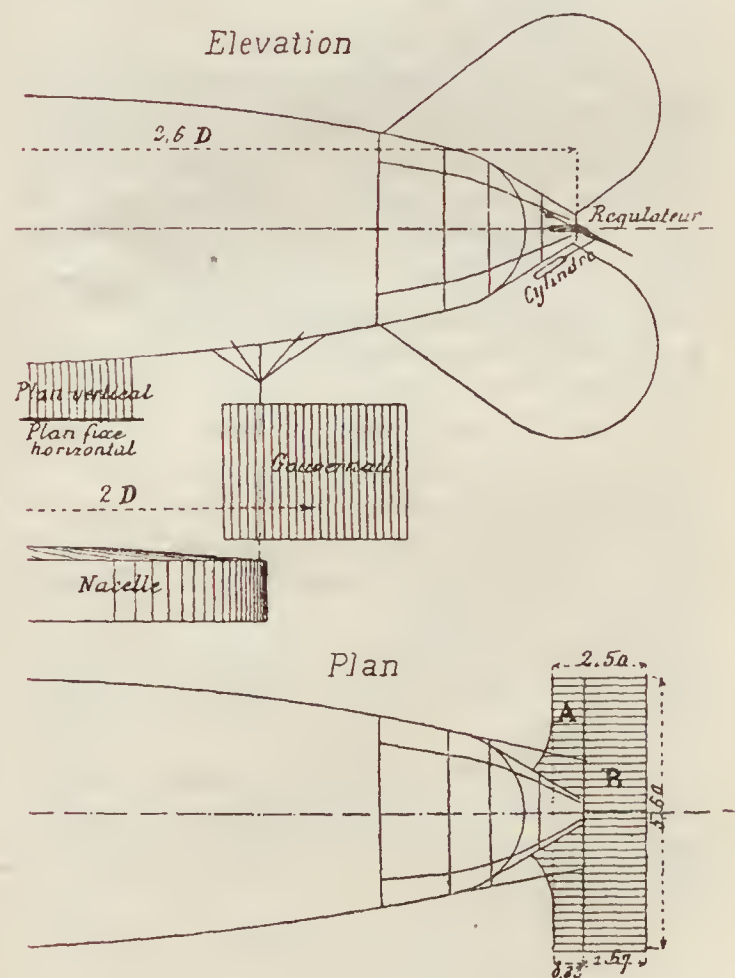



Fig. 20.

Consideriamo un carico scorrente su una guida e che possa esser condotto a 17 m. anteriormente all'asse verticale del dirigibile: il carico peserà

$$\frac{6490}{17} = 380 \text{ kg.};$$

Con l'impiego di tale carico scorrevole compreso la guida e il meccanismo necessario si ha l'inconveniente di sopraccaricare il dirigibile di circa 500 kg.; inoltre lo spostamento del carico non potrebbe avvenire abbastanza rapidamente e in molti casi tale disposizione può riuscire pericolosa.

Si può dunque impiegare vantaggiosamente un impennaggio mobile regolabile a seconda dei casi, disposto come é indicato nella fig. 20-21. Tale regolatore comprende una parte fissa A la cui superficie è $^1/_3$ della totale, ed una parte mobile B, la cui superficie è $^2/_3$ della totale: B può oscillare di 30° rispetto alla sua posizione media nella direzione dell'asse del dirigibile. La parte mobile equilibrata da un contro-peso, é azionata da uno stantuffo mosso in un cilindro oscillante d'alluminio, mediante aria compressa ivi messa e scaricata dai tubi t e t' (fig. 21).

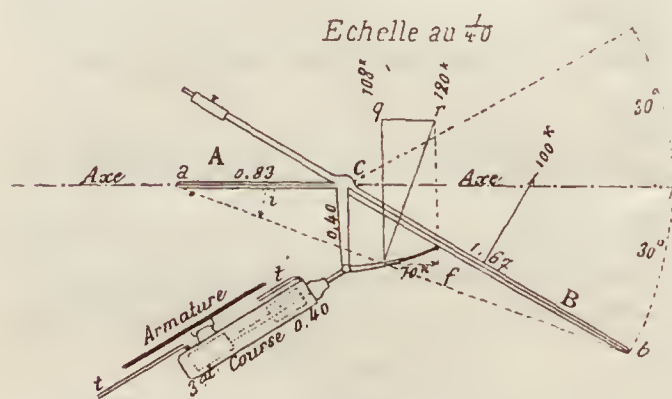



Fig. 21.

Il fluido motore passa per due piccoli distribuitori rotativi azionati da elettro calamite. In un punto qualunque della navicella é fissato un tubo lungo circa 1 m. ricurvo all'estremità e pieno di mercurio: questo tubo è orizzontale quando il dirigibile è orizzontale; se il dirigibile s'inclina, il b mercurio sale in un ramo del tubo e stabilisce un contatto quando la deviazione angolare raggiunge 1°.

Per effetto del contatto, il distributore immette l'aria compressa nel cilindro determinando così lo spostamento dello stantuffo e del piano mobile nel senso voluto, opponendosi in tal guisa all'inclinazione del dirigibile. I distributori, oltre che agire automaticamente, possono essere azionati a mano: inoltre si può manovrare il regolatore a volontà e servirsene per far conservare al dirigibile una certa inclinazione come nei casi esaminati della fermata e dell'ormeggio.

I due piani di cui uno fisso e l'altro oscillante possono esser considerati come circoscriventi una superficie paraboloica per la quale è stata data (*Bull. Technol.* n° 9, 1904).

$$\sqrt{2 \text{ sen } i - \text{sen } i^2}$$

come funzione d'incidenza.

Data la limitazione a 30° della deviazione angolare della parte mobile, la $a\,b$ (fig. 21) dà

$$\text{sen } i = 0{,}32$$

la cui funzione è

$$\sqrt{2 \times 0{,}32 - 0{,}32^2} = 0{,}74$$

si ha quindi

$$R = 0{,}07\,\delta\, S v^2 \times 0{,}74 = 0{,}050\,\delta\, S v^2,$$
$$q = 0{,}92\, R \qquad = 0{,}046\,\delta\, S v^2,$$
$$f = 0{,}32\, R \qquad = 0{,}016\,\delta\, S v^2.$$

Se il regolatore è posto ad una distanza 2,6 D dall'asse d'oscillazione del dirigibile, il valore della coppia è dato da

$$q\,n = 0{,}046\,\delta\, S v^2 \times 2{,}6\, D = 0{,}12\,\delta\, D\, S v^2$$

e per il dirigibile considerato, posto $b = D = 10$ m., come fu detto in precedenza si ha

$$q n = 0{,}12 \times 1{,}30 \text{ kg.} \times 10 \text{ m.} \times S \times 16 \text{ m.}^2 = 400\, S;$$

dovendosi equilibrare una coppia di 6490 si ha

$$S = \frac{6.490}{400} = 16 \text{ m.}^2$$

Si può ripetere il calcolo posto $v = 12$ m., sen $i =$ $= 0{,}08$ e considerando il caso già rivolto (fig. 15). Come massimo ammesso si ha

$$R\,d = 0{,}12 \times 1{,}30 \text{ kg.} \times \overline{10 \text{ m.}}^2 \times \overline{12. \text{ m.}}^2 \times$$
$$\times\, 0{,}08 = 1.790$$
$$T\,b = 1{,}30 \text{ kg.} \times 10 \text{m.}^3 \times 12 \text{ m.}^2 \,\big|\, 0{,}012 +$$
$$+\, 0{,}048 \times 0{,}07 \,\big| = 2.864$$

Totale . . 4.654

Sottraendo la coppia dovuta al carico

$$P\,a \text{ sen } i = 2{,}30 \times 10 \text{ m}^4 \times 0{,}08 = 1.840$$

rimane ad equilibrare 2.814

$$q\,n = 0{,}12 \times 1{,}30 \text{ kg.} \times 10 \text{ m.} \times S \times 12 \text{ m}^2 =$$
$$= 224\, S = 2.814$$

da cui

$$S = \frac{2.814}{224}\ 12{,}50$$

Una superficie di 16 m² sarebbe dunque più che sufficiente.

Nel *caso di fermata contro un vento di 16 m.* lo sforzo richiesto q per r = 280 kg. e f = 90 kg. sarà

$$\frac{6.490}{26 \text{ m.}} = 250 \text{ kg.}$$

talchè la parte mobile del regolatore subirà una pressione di

$$280 \text{ kg.} \times \frac{2}{3} = 180 \text{ kg.}$$

Tale sforzo sarà minore in realtà, perchè la risultante delle reazioni è applicata più in avanti della mezzeria del piano, talchè si può calcolare solo una pressione di 160 kg. applicata sulla mezzeria del piano mobile a 0,83 m. dell'asse dell'oscillazione.

(Continua).

Su alcune esperienze delle eliche al punto fisso. — Walter A. Scoble ha pubblicato nell'*Engineering* del 25 dicembre 1908 i risultati di una serie sistematica di esperienze eseguite nel *Blythswood Laboratory* su eliche allo scopo di determinare l'effetto delle variazioni dei vari elementi ed i metodi costruttivi. Le misure furono fatte con eliche fisse: esse venivano mosse da un motore elettrico per l'intermediario di uno speciale dinamometro di trasmissione. L'insieme del motore e delle eliche, con un tachimetro e un contatore di giri, fu fissato ad una piattaforma collegata a quattro tiranti di sospensione lunghi circa m. 2,50: la sospensione era fatta in modo da assicurare alla piattaforma perfetto movimento pendolare. La spinta era registrata mediante una molla su apposita graduazione. La fig. 1 indica la disposizione dell'insieme.

un valore soddisfacente sotto questo punto di vista e nei riguardi del rendimento: un'elica dell'apertura di 25° dà a parità di velocità la stessa spinta di una di 20° ma richiede potenza maggiore. In ogni caso il rendimento delle eliche diminuisce più rapidamente a potenze e velocità elevate.

Nella fig. 3 sono rappresentati graficamente e comparati i risultati di eliche a 2 e 4 pale di aperture di 15°, 20° e 25°: nel diagramma sono indicati la apertura, il numero delle pale e velocità corrispondenti a certi momenti. La curva corrispondente ad un'apertura di 15°, elica a 4 pale, coincide con quella corrispondente ad un'apertura di 20°, elica a due pale. A 15° e 20° il rendimento dell'elica a 4 pale è minore di quello a due pale. Con pale di apertura di 20°, un'elica a 4 pale richiede, per dare una certa spinta, velocità di rotazione maggiore di quella a 2 pale

Alle palette d'acciaio dell'elica erano congiunti due armature di alluminio a sezione ovale: nella fig 2 sono illustrati alcuni particolari delle palette.

La velocità del motore fu determinata mediante contagiri ed un conta-secondi.

Nella fig. 3 sono rappresentati graficamente i risultati ottenuti, l'apertura degli angoli a cui corrispondono le curve e le velocità corrispondenti ad alcuni punti. Da cui risulta che il rendimento diminuisce con l'aumentare dell'apertura dell'angolo; c'è un limite però a detta apertura perchè la velocità necessaria per sviluppare una data spinta aumenta rapidamente col diminuire dell'apertura: 20° è già

Nella fig. 5 sono rappresentati graficamente e confrontati i risultati di eliche a 2 e 4 pale, curvate secondo arco di circolo nel rapporto di 1 : 20: dal diagramma risulta che la differenza dei rendimenti è minima: un'elica a 4 pale per una data spinta, richiede minor velocità di una a 2 pale: se si richiede una spinta maggiore da eliche con un maggiore numero di pale, si deve sacrificare al rendimento. Nella fig. 6 sono rappresentati analiticamente i risultati, di eliche a 2 pale curvate secondo archi di circolo in vari rapporti. Questi risultati concordano con quelli ottenuti con eliche di aeroplani.

Nella fig. 7 è indicato che la curvatura delle pale diminuisce il rendimento delle eliche. L'A. non intende dedurre da questi risultati alcuna legge relativa al funzionamento, costruzione ecc. delle eliche aeree sia perchè i risultati in parola sono incompleti, sia perchè è necessaria la considerazione dei vari fattori.

L'elica di maggiore rendimento avrebbe dimensioni incompatibili per la pratica applicazione: il tipo migliore sarebbe quello a 2 pale di apertura di 15° ÷ 20°.

Riportiamo nelle 6 tabelle qui di seguito i dati da cui si rilevano i diagrammi di cui alle fig. 3-4-5-6-7.

TAB. I. — *Eliche di varia apertura. Due pale piatte.*

Apertura	Giri al minuto	Spinta in *lbs*	Potenza in Watts
10°	690	0,42	5,1
	775	0,6	9,2
	930	0,8	14
15°	670	0,6	15,6
	810	1,15	29,4
	1060	1,87	61,2
	1150	2,44	95,7
20°	570	1,15	34
	730	1,85	73
	860	2,58	126
	905	3,17	182
30°	435	1	36,3
	560	1,67	78
	670	2,4	168
	775	2,72	230,3
40°	450	1,4	86
	508	1,7	131
	540	1,9	176

TAB. II. *Eliche di varia apertura, Quattro pale piatte*

Apertura	Giri al minuto	Spinta in *lbs*	Potenza in Watts.
10°	820	0,6	20,5
	1000	1,25	41,6
15°	570	0,8	24
	710	1,45	48,5
	860	1,93	75,5
	950	2,25	101
	1050	2,68	132
20°	520	1,43	47,3
	680	1,9	84
	830	2,47	129,5
	910	3,8	195
25°	570	1,75	67,7
	665	2,28	112,6
	730	2,84	177

TAB. III. — *Pale curvate secondo un arco di circolo del rapporto 1 : 20, nella direzione del moto*

Numero delle pale	Apertura	Giri al minuto	Spinta in *l b s*	Potenza in Watts.
2	15°	660	1,07	29,5
		770	1,65	41,5
		920	2,11	75
		1060	2,7	114
2	20°	460	0,6	18
		570	1,15	35,6
		770	1,96	75
		920	2,78	133
		1040	3,42	191
2	25°	465	0,9	27
		600	1,57	53,6
		750	2,3	108
		910	3,2	197,5
4	10°	705	1,06	30
		800	1,5	47
		910	1,87	74,5
		1060	2,37	112
4	15°	460	0,6	17
		580	1,3	34
		740	2,06	74,4
		880	2,95	133,5
		1000	3,62	190
4	20°	460	1,15	32.4
		600	1,96	70,6
		720	2,8	132,5
		820	3,44	189

TAB. IV. — *Pale curvate nella direzione del moto.*

Curvatura	Apertura	Giri al minuto	Spinta in *lbs*	Potenza in Watt.
1/15 arco di circolo	15°	550	0,6	16,6
		675	1,3	34.5
		900	2,08	73
		1100	2,95	128
1/15 »	20°	500	0,7	22,5
		670	1,57	51
		785	2,01	86,5
		960	3,12	165
		1080	3,95	244
1/15 »	25°	440	0,7	24
		600	1,65	64
		715	2,11	96
		830	2,9	168
		1000	3,65	244,6
1/10 »	15°	510	0,8	23
		730	1,75	61
		920	2,56	115
		1150	3,78	228,7
1/10 »	20°	475	0,8	26,5
		670	1,78	62
		760	2,33	114,4
		960	3,16	190,6
		1000	3.7	237.6

Curvatnra	Apertura	Giri al minuto	spinta in *l b s*	Potenza in Watt.
1/10 »	25°	405	0,6	23
		555	1,5	58
		680	2,2	108.6
		790	2,96	189
		875	3 46	235
1/6 »	15°	595	1	33
		720	1,78	83
		845	2,25	125
		945	2,88	212,6
1/6 »	20°	465	0,9	32
		720	1,75	74
		—	2,2	116
		—	2,88	192
1/6 »	25°	430	0,8	35
		570	1,7	78.5
		645	2,13	120
		790	3,04	235
1/20 (fig. 2)	15°	700	1,38	36
		920	1,93	62
		1040	2,4	91
1/20 (fig. 2)	20°	680	1.58	47,5
		820	2,2	87
		1000	2,88	135,5
1/20 (fig. 2)	25°	530	1	31
		580	1,45	47
		750	2,11	90
		910	3,21	182,5

TAB. V. — *Pale curvate indietro. Eliche a 2 pale.*

Apertura	Giri al minuto	Spinta in *l b s*	Potenza in Watts.
15°	870	1,25	41,5
	1020	1,81	72
	—	2,22	114
20°	750	1,45	48,5
	900	1,88	83,5
	1000	2,42	129
	1150	2,98	165
25°	670	1,45	61,5
	730	2,01	113
	860	2,45	162

TAB. VI. — *Pale piegate in avanti. Eliche a 2 pale.*

Apertura	Giri al minuto	Spinta in *l b s*	Potenza in Watts.
15°	940	1,56	47.5
	1140	2,22	83,8
	1200	2,45	100
20°	710	1,45	49,4
	860	2,08	93,5
	1040	3,11	185

Il movimento ondoso degli strati atmosferici. — Dato lo sviluppo odierno dei dirigibili ed aeroplani acquista un'importanza sempre più notevole la conoscenza dei movimenti interni dell'elemento, entro cui i medesimi devono spostarsi e il potere, possibilmente, trovare delle leggi che regolino questi movimenti.

Dall'Helmoltz in poi si hanno una serie di studi intorno alle cosidette « Vagues aériennes »; studi che ci fanno sempre più avvicinare allo scopo suddetto. Riassumeremo brevemente in questa rubrica alcuni di questi lavori.

Alfredo Wegener publicava nel 1906 sul « Beiträge zur physik der freien atmosphäre » il seguente articolo.

Le ricerche dell'Helmoltz [1]) avevano confermato esistere nell'aria, nè più ne meno di quello che succede nell'acqua, delle onde tutte le volte che una corrente d'aria calda si trova su una fredda. Egli ne dava anche le regole per calcolare, nel solo caso però che tutte le grandezze erano conosciute, la lunghezza delle onde di medesima forma ma con differente densità e velocità di vento.

Egli per due esempi ne calcolava anche i valori.

Il Wien più tardi in una serie di riviste [2]) ha trattato lo stesso argomento, migliorando le ricerche e risolvendo lo stesso problema in 3 casi speciali di figure, che ammettono però infinite varietà.

I casi si riferiscono a coordinate elittiche, alle lemniscate e funzioni elittiche. Il Wien riusciva poi a dimostrare ehe i tre sistemi rientrano nel caso della sinusoide quando l'altezza dell'onda diviene piccola rispetto la lunghezza. Egli dava la seguente formula di risoluzione per un'onda compresa tra due strati.

$$a_1^2 s_1 + a_2^2 s_2 = \frac{g \lambda (s_2 - s_1)}{2 \pi} \qquad (1)$$

le due grandezze a_1 e a_2 non possono essere misurate separatamente, eccetto che in casi speciali, ma si può avere soltanto la loro somma, che è poi la totale differenza della velocità del vento superiore e di quella del vento inferiore.

I casi in cui forse sarà possibile misurare le due grandezze separatamente ed anche perciò le velocità delle onde, sono quando esistono delle nuvole ondeggianti, fumo ed altre circostanze che possono permettere la visibilità dei movimenti.

Si sa che le onde non camminano nè con lo strato superiore nè con quello inferiore ma possiedono una velocità loro propria intermedia tra le due.

Ammettiamo perciò come prima approssimazione $a_1 = a_2$ velocità dunque, media aritmetica.

Allora la formula si semplifica:

$$a^2 (s_2 + s_1) = \frac{g \lambda}{2 \pi} (s_2 - s_1)$$

e chiamando $W = a_1 + a_2 = 2 a_1$ il salto del vento, avremo

$$W^2 \frac{s_2 + s_1}{s_2 - s_1} = \frac{2 g \lambda}{\pi} \qquad (2)$$

Ora con la misura della densità e del salto del vento si può calcolare la lunghezza dell'onda.

Che questa formula ridotta sia ammissibile si può vedere dal fatto seguente. Per un dato valore del rapporto $\frac{s_1}{s_2}$ e per valori $W = a_1 + a_2$ si hanno, con la 1ª formula lunghezza d'onda che hanno un minimo per $a_1 = a_2$, e che crescono sia se a_1 diviene maggiore di a_2 o viceversa

P. E. sia $\frac{s_1}{s_2} = \frac{273}{278}$ (valori che corrispondono ad una differenza di temperatura intorno ai 5°) e

$$W = a_1 + a_2 = 5 \text{ m. p. s.}$$

Si ottengono per l'uguaglianza suddetta i valori seguenti:

per. . .	$a_1 = 0$ $a_2 = 5$	$a_1 = 1$ $a_2 = 4$	$a_1 = 2$ $a_2 = 3$	$a_1 = 2{,}5$ $a_2 = 2{,}5$	$a_1 = 3$ $a_2 = 2$	$a_1 = 4$ $a_2 = 1$	$a_1 = 5$ $a_2 = 0$
si ha .	$\lambda = 890\ m$	$\lambda = 605$	$\lambda = 462$	$\lambda = 441$	$\lambda = 458$	$\lambda = 596$	$\lambda = 876$

dove è:

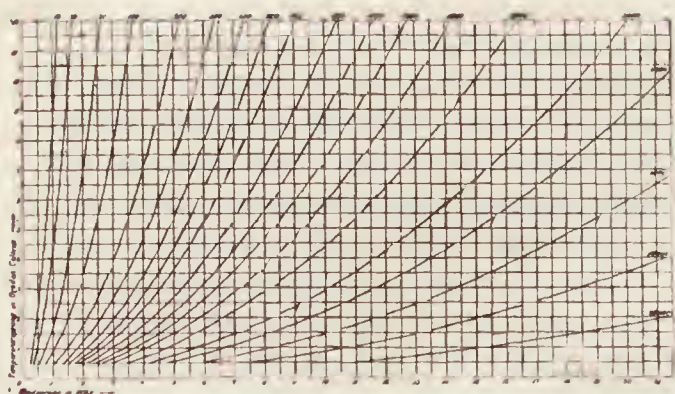
λ la lunghezza d'onda, s_1 la densità del mezzo superiore, s_2 la densità del mezzo inferiore, a_1 la velocità della parte superiore relativa all'onda, a_2 la velocità dell'onda relativa alla parte inferiore, g l'accelerazione della gravità.

Ma anche in questa forma l'uguaglianza non permette di essere controllata dall'osservazione poichè

Si vede che il minimo esiste per $a_1 = a_2$, e che se il supposto sarà falso la vera lunghezza d'onda sarà sempre più grande. Però questo non ci porterà un grande errore poichè nelle vicinanze del minimo i valori variano molto lentamente.

Solamente nel caso che l'ipotesi fosse molto errata, è da aspettarsi che la nostra formula (2), darà dei valori troppo piccoli per la semplificazione introdotta.

Io ho calcolato una tavola per lunghezze d'onda risultanti dall'uguaglianza (2).

[1]) Trattato " Uber atmosphärische Bewegungen ,,.
[2]) Sitz-Ber d. Kgl. Preutz Akad. d. Wiss. z. Berlin 1888-89. Trattato " Die Energie der Wogen und des Windes ,, 1890.

Curve d'uguale lunghezza d'onda.

Quando l'Helmoltz scriveva il suo trattato, esistevano prima poche osservazioni sulle relazioni quantitative tra i piani discontinui, da cui la formazione dell'onda dipende. Le dichiarazioni dell'Helmoltz valgono per differenze di temperatura di 10° e salti di vento di 10 m. p. s. Le due grandezze poi, salto del vento e differenza di temperatura, concorrono in senso contrario alla lunghezza dell'onda, nella formula per cui un medesimo errore su di esse non porta una grande differenza. La tabella grafica mostra le lunghezze dell'onda per salti differenti di temperatura e di vento.

Per mostrare quanto grandi divengono le differenze se si prendono per base del calcolo altre forme di onda, diamo gli esempi numerici riportati dal Wein nel suo trattato. Essi sono comparati con quelli avuti dalla nostra tabella:

Diff. di temp.	Lungh. d'onda	salto del vento	
10°	200 m.	8,56 m. p. s.	Wien
10°	200 »	4,75 »	Tabella
10°	700 »	8,56 »	»
10°	800 »	9,45 »	Wien
10°	800 »	9.50 »	Tabella

Queste differenze che sono conseguenza delle diverse forme di onda, mostrano che i dati della nostra tabella sono buoni come prima approssimazione.

Un calcolo perfetto avrebbe per presupposizione la conoscenza delle forme dell'onde esistenti in natura sopra cui non si hanno ancora osservazioni esatte.

Per mezzo di fotografie stereoscopiche dalla sommità dei monti si potrebbe forse avere il materiale da cui partire per le osservazioni.

L'altezza e lunghezza d'onda si possono calcolare con un altro mezzo, come mostrerò in seguito

Per l'uso della nostra tabella vi è da fare delle osservazioni:

1° La temperatura della parte dell'aria inferiore è considerata come uguale a 0°. Quando fosse molto diversa bisogna fare una correzione, che vedremo in seguito.

2° La tabella è calcolata in base all'aria secca. Quando è umida, specialmente se una parte soltanto è umida, bisogna apportare una correzione.

3° Non deve entrarci nessuna condensazione.

4° Il cambiamento in temperatura e vento deve essere interamente a balzi.

Le prime due restrinzioni provengono dall'aver voluto fare la tabella più comoda per l'uso. Nei calcoli approssimativi si potrà senz'altro impiegarla come è. Per calcoli più severi bisogna apportare le correzioni suddette.

La correzione della temperatura si ottiene riducendo la differenza di temperatura allo zero assoluto, mettendo il rapporto delle densità uguale al rapporto inverso delle due temperature assolute $\frac{s_1}{s_2} = \frac{273}{T}$ ed entrando poi nella tabella col salto di temperatura $T - 273$. P. e. sia il salto di temperatura da 10° a 5° si pone allora $\frac{263}{268} = \frac{273}{T}$ da cui $T = 278,3$ e la differenza di temperatura diviene $T - 273 = 5,3$ invece dei 5° osservati. Se si osserva la tabella si vede che una differenza anche piccola di temperatura porta una grande differenza nella lunghezza dell'onda.

Questa correzione ha un gran valore, per le basse temperature cioè per onde che si trovano nella regione dei Cirri. Infatti per una inversione di temperatura, come può succedere in quelle regioni, di $-60°$ a $-55°$ si otterrebbe $\frac{213}{218} = \frac{273}{T}$ da cui $T = 279,4$. Cioè si dovrebbe entrare nella tabella con 6°,4 invece di 5°.

Riguardo la correzione della densità si fa con una relazione simile:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{T_2}{T_1} \frac{b - 0,378\, e_1}{b - 0,378\, e_2}$$

dove T_1 e T_2 sono le temperature assolute, b la pressione barometrica, e_1 ed e_2 le tensioni del vapore acqueo.

Per vedere ad esempio il massimo valore di questa correzione ammettiamo un'inversione da 0° a + 5° sul limite superiore delle nubi. Metto appositamente la temperatura della parte inferiore = 0° per mostrare la correzione dovuta alla sola umidità. La umidità relativa della parte inferiore sia = 100 % e quella della parte superiore = 0 %, allora si ha $e_1 = 0$ ed $e_2 = 4,57$. Sia $b = 600$. Allora si ha

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{273}{278} \cdot \frac{600}{600 - 0,378 \times 4,57}$$

Ciò dobbiamo uguagliarlo a $\frac{273}{T}$ ed avremo finalmente

$$T = 278 \times 0,997,12 = 277,21$$

ed il salto di temperatura che dobbiamo usare come argomento è 4,2° invece di 5°. Ordinariamente però questa correzione è più piccola.

(Continua).

Misure di ionizzazione dell'aria su terraferma ed in mare. (*Cont. v. n. 2 1909*).

Misure di ionizzazione sul Monte Velino (m. 2487). — L'ascensione del Gruppo del Velino fu fatta nella notte dal 19 al 20 agosto, al mattino si

raggiunse la vetta più elevata ove le misure incominciarono alle ore 9^h 40'. Il cielo era perfettamente sereno al disopra del monte. Nel versante tirrenico una tenue nebbia impediva la visione netta dei paesi sottostanti e non permetteva di distinguere il mare. Giudicando dall' altezza dei monti della Sabina posso dire che le nebbie non oltrepassavano i 2000 metri. Il versante Adriatico era invece completamente sgombro da nebbia e il mare assai bene visibile. I risultati delle misure sono riportati nella tabella III. Dai valori della unipolarità q si vede che questa presenta un minimo intorno a mezzodì. Questo fatto fu già osservato dal Gockel sul Brienzer Rothorn [1]) e dal Le Cadet [2]) sul Monte Bianco sperimentando coll'apparecchio di dispersione. Questa diminuzione del valore di q è certo in parte dovuta, come il Gockel afferma, alle correnti d'aria ascendenti lungo i fianchi della montagna che, portano seco un sovrappiù di ioni negativi, per cui anche nel tempo bello d'estate, in vicinanza di una montagna, il valore della unipolarità può essere notevolmente diminuito da quella causa. E subito dopo il mezzodì io osservai che dei cumuletti andavano comparendo nel cielo azzurro. Bisogna notare che la diminuzione della unipolarità era soprattutto dovuta ad un aumento del numero degli ioni negativi. A rendere meno sensibile l'azione del campo terrestre che respinge gli ioni negativi certamente intervengono altre cause oltre quella sopradetta, fra le quali bisogna annoverare la maggior produzione degli ioni per mezzo della luce nelle ore in cui l'azione fotoelettrica è massima e questa causa, probabilmente trascurabile al livello del mare, può influire notevolmente sulla ionizzazione dell'aria ad altezze rilevanti ove la massa d'aria assorbente è ridotta.

Dobbiamo anche osservare che altre cause di perturbazione specialmente, dipendenti dalle condizioni meteorologiche possono influire all'opposto nel senso di aumentare il valore della unipolarità ; per esempio nel mio caso, durante le misure spirò il vento ora debole, ora moderato di *W* e si può pensare che spirando il vento dalla parte ove erano le nebbie, siccome è noto che sopra le nebbie stagnanti si accumulano gli ioni positivi, quel vento di *W* influisse nel senso di aumentare il valore di q. Ecco i valori medii ottenuti a 2487 metri :

[1]) A. Gockel. *Met. Zeit.* 36, 1904.
[2]) Le Cadet. *Comptes Rendus.* 135.

Tabella III.

Vetta Centrale del Gruppo del Velino (m. 2487). — 20 Agosto 1907.

Ora	Segno	E	U	q	N_+	N_-	n_+	n_-	Press.	t	f	p	u	Ora	*Osservazioni*
9^h 51'	—	0,091				0,267		267	573	16°,0	5 5	5.5	41,0	9^h 45'	Cielo sereno al disopra del luogo di osservazione. Sereno al disotto nel versante adriatico. Nebbioso nel tirrenico ⊙². Vento debole o moderato di *W* ad intervalli.
			+ 0,639	8,02											
10^h 3'	+	0,730			2,147		2147		»	16°,0	5,1	5,1	38,2	9^h 57'	
			+ 0,647	8,79											
10^h 15'	—	0,083				0,244		244	»	17°,0	5,9	5,9	41,6	10^h 11'	
			+ 0,572	7,89											
10^h 26'	+	0,655			1,926		1926		»	16°,5	5,4	5,4	38,8	10^h 20'	
			+ 0,556	6,61											
10^h 37'	—	0,099				0,291		291	573,2	16°,0	5,8	5,8	43,3	10^h 30'	
			+ 0,614	7,20											
10^h 48'	+	0,713			2,097		2097		»	17°,5	6,3	6,2	42,5	10^h 42'	
			— [1])	—											
11^h 33'	—	0,174				0,511		511	573,1	17°,0	5,8	5,8	40,6	11^h 27'	
			+ 0,548	4,15											
11^h 46'	+	0,722			2,123		2123		573,0	18°,0	6,1	6,1	40,0	11^h 41'	
			+ 0,532	3,80											
11^h 58'	—	0,190				0,558		558	»	17°,5	6,3	6,3	42,5	11^h 52'	Vento sempre debole di *W*.
			+ 0,565	3,97											
12^h 9'	+	0,755			2,220		2220		572,9	18°,0	6,1	6,1	40,2	12^h 1'	
			+ 0,648	7,05											
12^h 20'	—	0,107				0,314		314	»	18°,5	6,8	6,7	43,2	12^h 14'	Vento debole o moderato di *W* ad intervalli.
			+ 0,532	5,94											
12^h 31'	+	0,639			1,880		1880		572,8	18°,5	7,8	7,7	49,4	12^h 26'	
			—	—											
12^h 47'	—	0,116				0,341		341	»	19° 0	5,7	5,7	35,4	12^h 43'	Qualche cumulo e strato cumulo comincia ad apparire poco a Nord del luogo di osservazione.
			+ 0,473	5,08											
13^h 1'	+	0,589			1,732		1732		»	18°,2	6,0	6,0	39,2	12^h 52'	

Valori medi : $E_+ = 0,682$ $E_- = 0,123$ $q = 5,58$ $n_+ = 2020$ $n_- = 306$.

[1]) La lacuna che qui comparisce nei valori di V e di q è dovuta al fatto che fra la misura di E che precede a quelle che segue corre un intervallo di tempo considerevole.

I Sigg. B. Brunhes ed A. Baldet [1]) comunicando, al 1° Congresso di Liegi per la radiologia e la ionizzazione, i risultati di alcune misure di dispersione eseguite sulla vetta del Puy-de Dôme, dopo aver detto che man mano che ci si innalza si nota una variazione nel rapporto delle dispersioni delle cariche di segno opposto; il che dall'esempio che essi adducono, e dalle mie esperienze, si può enunciare più precisamente dicendo che man mano che ci si eleva aumenta il valore del rapporto $q = \frac{E_+}{E_-}$ osservano che questa variazione nel rapporto fra le dispersioni delle cariche positive e negative non è un effetto dell'*altezza* del luogo d'osservazione sopra il livello del mare, ma è invece un effetto del rilievo del suolo, poichè, essi dicono, negli altipiani la dispersione normale resta la medesima per le due elettricità, e la dissimmetria nasce soltanto quando si passa da un paese piano ad un punto elevato. Dalle mie esperienze devo dedurre che il valore delle unipolarità, come risulta dalle misure fatte coll'apparecchio Ebert, salvo cause perturbatrici, esiste sempre. Misure fatte a 1000 metri sul livello del mare nella regione del Velino, durante tempo tranquillo e cielo sereno, in un piano circondato per $^2/_3$ dell'orizzonte da montagne, in luogo quindi relativamente molto basso rispetto a quelli circostanti, indicarono costantemente una forte prevalenza di cariche positive, e il valore medio di q risultò come abbiamo visto = 1,6. A tal prodosito Gockel ha mostrato [2]) che la unipolarita dipende da una vera prevalenza degli ioni positivi nell'aria del suolo, e questo fatto andrebbe d'accordo colla teoria di Ebert.

E questo sovrappiù di ioni positivi si capisce, secondo me, come possa aumentare negli altipiani prossimi a creste montuose (a parte le variazioni dovute alla natura del terreno, per sostanze radioattive, azioni chimiche ecc., e sempre che non intervenga qualcuna delle numerose cause perturbatrici) per la vicinanza dei luoghi ove l'azione del campo terrestre ammassa gli ioni positivi in sovrabbondanza, che potranno essere trascinati a valle dai venti. Gli autori citati potranno forse aver ragione quando si tratti di misure fatte sopra un altopiano molto esteso, molto lontano da accentuati dislivelli del terreno, in un luogo insomma ove si possa ritenere il campo terrestre avente il valore normale. *(Continua).*

[1]) B. Brunhes et A. Baldet: *Le Radium* pag. 467, 1905.
[2]) A. Gockel: *Metor. Zeits.* pag. 339. 1906.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Alliance industrielle.* – Janvier 1909. — Les expériences de la tour Eiffel sur la résistence de l'air.
2. *Ztschr. Oest. Ing. u. Arch. Ver.* – Dez. 18, 1908. — Beitrag zur Theorie der Luftschrauben.
3. *Engineering.* – Dec. 25, 1908. — Some anchored tests of aerial propellers. Description of experiments with propellers made to determine the effect of varying the different elements and methods of construction.
4. *Génie civil.* – Janv. 2, 1908. — Insuffisance des méthodes employées actuellement pour mesurer le rendement des hélices aériennes.
5. *Nature.* - Jan. 9, 1908. — Le salon de l'aéronautique et des véhicules industriels.
6. *Engr. Ln.* – Jan. 1, 8, 1909. — Aéroplane exhibition in Paris, 1909.
7. *Vie Automobile.* – Dic. 26, 1908. — Léonard de Vinci et l'aviation. Les études de Léonard de Vinci sur le vol des oiseaux.
8. *Engineer* (London). – Jan. 1, 1909. — Mechanical flight. Development during the post year.
9. *Alliance Industrielle.* – Déc. 1908. — Quelques considérations sur le vol des oiseaux.
10. *Vie Automobile.* – Déc. 26, 1908. — Le monoplan « Rep. 2 bis » construit par M. Esnault-Pelterie. – Les moteurs au Salon.
11. *Engineer* (London). – Dec. 18, 1908. — The Wright and Voisin types of flying machine; a comparison.
12. *Génie Civil.* – 21 Nov. 1908. — Les progrès récents de l'aviation. – Les expériences de M. M. Wright, Farman et Blériot.
13. *Photo-magazine.* – 29 Nov., 6 e 13 Dic. 1908. — Les ballons dirigeables en topographie.
14. *Aérophile.* – 1 Déc. 1908. — L'aéroplane Wright décrit par un de ses passagers. – L'aviation en France. – Les dirigeables de France. - Autour du coeff. K.
15. *Omnia.* – 28 Nov. 1908. — Pour nos moteurs. – Les brevets d'invention en France. – L'oiseau planeur d'Omnia – Les monocylindriques de Dion Bouton 1909.
16. *Scientific American.* – 21 Nov, 1908. — Su aeroplane factory. – The latest european airship and aeroplanes and their performonces.
17. *Electrical world* – 28 Nov. 1908. — New téléphone patents.
18. *Industrie électrique.* – 10 Dec. 1908. — Télégraphie et téléphonie sans fil, systeme Fessenden.
19. *Aérophile.* – 15 Dec. 1908. — Le vol à voile, la vitesse des aéroplanes. – Un nouveau procédé de fabrication de l'hydrogène pur. – A propos des théories de M. Marcel Dépretz. – Les perturbations météorologiques et les ballons.
20. *Nature.* – 19 Déc. 1908. — La construction des aéroplanes.
21. *Yacht.* – 12 Dec. 1908. — La marine et l'aviation.
22. *Génie Civil.* – 9 e 16 Janv. 1909. — Le salon de l'automobile e de l'aéronautique.
23. *Électricien,* - 16 Janv. 1909. — Statistique des aéromotor.
24. *Omnia.* – 16 Janv. 1909. — La lubrification des moteurs à explosion.

25. *Revue électrique.* – 15 Janv. 1909. — Etude des producteurs et récepteurs d'ondes électriques en télégraphie sans fil.

26. *Scientific American.* – 9 Janv. 1909, — The Wright and Farman flying machines compared.

27. *Elettricità.* - 17 Genn. 1909. — Osservazioni di radioattività atmosferica in pallone libero.

28. *Inventions illustrées.* – 17 Janv. 1909. — L'aéroplane R. E. P. 2 bis.

29. *Locomotion automobile.* – 1 Janv. 1909. — Le salon des véhicules industriels et de l'aéronautique. – Comment volent les oiseaux.

30. *Revue électrique.* – 30 Dec. 1908. — Du teléphone Bell aux multiples automatiques.

31. *Aeronautics.* – Janv. 1909. — Flying machines of the Morris park volery.

32. *Annaes do Club militar naval.* – (10 Nov. 1909). — Telegrafia sem fios.

33. *Atti dell' associazione elettrotecnica italiana.* - Sett.-Ottob. 1908. — Contributo di esperienze dimostrative sulla composizione dei campi delle onde elettromagnetiche. – Alcune osservazioni a proposito del sistema Bellini – Tosi e altri analoghi per la telegrafia senza fili dirigibile.

34. *Lumière électrique.* – 2 Janv. 1909. — Étude d'énsemble sur la télégraphie sans fil.

35. *Revue générale des sciences.* – 30 Dec. 1908. — Oiseaux et aéroplanes. – Le problème téléphonique actuel en France.

36. *Scientific american.* – 26 Déc. 1908. — Farman's experiments with his triple-surface aéroplano.

37. *Literary digest.* – 19 Dec. 1908. — A new high speed telegraph.

38. *Artilleristische Monatshefte.* – 10 Nov. 1908. — Armi per combattere palloni e dirigibili.

39. *Elettricista.* – 1 Dic. 1908. — Sistema di telefonia senza fili del prof. Maiorana. – Nuovo rivelatore d'onde al tantalio.

40. *Journal of the American Society of naval engineers.* — The present statut of military aëronautics.

41. *Journal of the Royal United Service Institution.* – Dic. 1908. – The possibility of making use of balloons and motor air-ships in the navy.

42. *Revue militaire des Armées étrangères.* – Dic. 1908, N. 973. — L'aérostation militaire en Allemagne.

43. *Streffleurs militärische Zeitschift.* – Nov. 1908. — Dirigibili, automobili e ferrovie militari.

44. *Zeitschrift für das gesamte Schiessund Sprengstoffwesen.* – 15 Dic. 1908, — I dirigibili come mezzo di guerra. – Battere grandi bersagli con granate A. E. lanciati dalle aeronavi!

45. *Marine Rundschau.* – Nov. 1908. — La teoria della navigazione per le aeronavi.

46. *La Vie automobile.* – 2 Janv. 1909. — Le Salon de l'aéronautique. – L'hélicoptère Cornn. – Les Moteurs au salon par Lauret.

47. *La Vie automobile.* – 9 Janv. 1909. — Le moteur à tout faire par Faroux.

48. *La Vie automobile.* – 16 Janv. 1909. — Les moteurs au salon par Lauret. – Le moteur sans soupapes par wight. – Les carburateurs au salon par Lauret.

49. *La Vie automobile.* – 6 Febbr. 1909. — La stabilité des aéroplanes et les remous aériens par François Peyrey.

RIEPILOGO.

Aerodinamica: 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 14, 19. 47, 49.

Dirigibili: 5, 13, 14, 16, 19, 22, 29, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46.

Aeroplani: 5, 6. 8, 10, 11. 12, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 26, 28, 29, 31, 35, 36, 40, 46, 47, 49.

Elocapteri: 2, 3, 4, 5, 22, 29, 46.

Ornitopteri: 7, 9 29.

Aerologia: 19, 27.

Motori e accessori: 5, 10, 15, 22, 23, 24, 46, 48.

Radiotelegrafia e radiotelefonia: 17, 18, 25, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 39.

Libri ricevuti in dono.

L'Aviation. — Capitaine I. Ferber. — (Berger-Livrault & C. — Editeurs. — Paris.

Il capitano Ferber è già assai noto fra i nostri lettori — e la nostra Rivista lo ebbe già qualche volta fra i suoi collaboratori. — Il libro che l' A. pubblica ora coi tipi Berger-Livrault è un compendio completo di quanto già pubblicò negli anni scorsi sia prima nella " Revue d'Artillerie ", sia su altri periodici — Notevolmente il libro sviluppa più in esteso quanto riguarda i migliori recenti aeroplani e le rispettive scuole costruttive — riprende poi di nuovo l'aerodinamica dell' aeroplano e lo studio dell' elica aerea — tendendo a dare delle norme e degli elementi pratici costruttivi.

Nella cronaca scientifica saranno presto riassunti di nuovo tali capitoli interessanti — ma sarà assai bene che il tecnico non manchi del libro, essendo un corredo fra i più utili, considerato il Ferber come uno dei pionieri principali dei progressi tecnici dell'aviazione. — *c. g.*

Pour l'Aviation. Librairie Aéronautique – Paris. È un libro che consigliamo leggere a tutti quelli che vogliono farsi un'opinione sull' insieme della locomozione aerea e di quanto si pensa all'estero al riguardo.

Notevolmente il Sig. d' Estournelles de Constant riassume ciò che i poteri pubblici hanno fatto e sopratutto devono fare per lo sviluppo della locomozione aerea, indica l' influenza che avrà l'aviazione sul ravvicinamento dei popoli, il suo ufficio in tempo di pace e in tempo di guerra.

Motor-Flugapparate è un libro riassuntivo edito dalla « Autotechnische Bibliotek ». Questo libro, scritto per cura dell' ing. A. Vorreiter, illustrato da 49 figure, è una esposizione molto succinta di tutti i vari sistemi di macchine per volare apparse ai giorni nostri e dà un'idea riassuntiva dello stato attuale dell'aviazione.

Prezzo dell'opera elegantemente rilegata L. 3,50.

Direttore resp, Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

Amministrazione; ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

Supplemento Sportivo

DELLA

RIVISTA TECNICA DI AERONAUTICA

E

Bollettino della Società Aeronautica Italiana

DIREZIONE — Via delle Muratte, N. 70 — ROMA

Coppa "Città di Verona,,

15 Marzo 1909.

L'antica e storica Verona, saggiamente prevedendo in questo sublime *sport* un lieto e grande avvenire, non esitò lo scorso anno, dietro proposta fatta dal nostro socio signor Nico Piccoli, d'incoraggiare l'attuale movimento per la conquista dell'aria istituendo, prima in Italia, una gara annuale di aerostati, denominandola Coppa « Città di Verona » e dotandola di una splendida Coppa *challenge* e di ricche medaglie.

La magnifica posizione topografica della città, la storica arena, che seguendo il progresso dei tempi sa, all'occasione, trasformarsi in uno splendido ed ideale campo aeronautico, l'entusiasmo e la cortesia della popolazioue, potevano lasciare alcun dubbio sulla riuscita di questa manifestazione annuale? Certamente no!

Per la seconda volta dunque si disputò quest'anno la Coppa della « Città di Verona », che avendo ormai incontrato le simpatie da parte del pubblico e degli aeronauti, assunse un' importanza tale da rendere questo avvenimento degno di ricordo nel calendario sportivo italiano.

Mentre nel 1908 i palloni partecipanti alla gara non erano che tre, quest'anno aumentò il numero ed i palloni iscritti furono cinque e cioè;

Schnell — Condor — Germania — Inca — Ausonia, più il Ruwenzori fuori concorso, tutti appartenenti alla S. A. I., sezione di Milano.

Riconoscente questa sezione dell'iniziativa di questa città e delle cortesie usate ai concorrenti, contraccambiava a tante gentilezze, invitando a cordiale banchetto le autorità cittadine, la sera della vigilia della gara e quà trascriviamo quanto il giornale *L'Arena* pubblicò il 15 marzo.

La grande gara aeronautica
per la « Coppa di Verona ».

Iersera alle 19 ebbe luogo all'*Hotel des Londres* un geniale banchetto, gentilmente offerto dai valorosi partecipanti alla grande gara per la Coppa nazionale aeronautica « Città di Verona », alle autorità veronesi ed agli organizzatori della Coppa stessa.

A cagione dal tempo orribile, non tutti i numerosi invitati poterono intervenire, e fra questi il conte Almerigo Da Schio che sta preparando l'aeronave con la quale presto solcherà le vie dell'aria insieme al nostro Nico Piccoli, il quale in questa festa aeronautica costituisce un simpaticissimo *trait-d'union* essendo per così dire mezzo milanese e mezzo veronese, cioè a metà invitante e consigliere della S A. I. ed a metà invitato, come autorevolissimo membro del Comitato aeronautico sportivo veronese.

Notammo tuttavia fra i presenti, oltre l'amico nostro carissimo Nico Piccoli, anima e vita dell'aeronautica nel Veneto ed in Verona nostra, il valoroso capitano Frassinetti cogli altri più noti campioni dell'aeronautica in Italia, Celestino Usuelli, presidente della S. A. I., ed i seguenti soci della S. A. I. stessa: Longhi Cesare, Riva Guido, Flori Donner Erminio, Cobianchi Mario, Mario Borsalino, comm. Teresio Borsalino, Carlo Crespi; v'erano pure il generale conte Baratieri di S. Pietro, gli assessori dott. Ugo Golschmidt e Domaschi per il Sindaco, gli ing. Donatelli e Angheben; Sartori per l'*Arena*.

A provare come perfino i cibi fossero improntati al più gustoso sapore... aeronautico, ne riproduciamo la lista che faceva bella mostra di sè, con riuscitissime fotografie prese dall'alto di questo basso mondo dagli arditi pionieri dell'aria:

Consumato d'aviazione;
Trota all'azzurro di cielo;
Salsa ossigenata;
Filetto di bue più pesante dell'aria;
Pasticcio di fegato in bella vista;
Capponi alla Gordon Bennett;
Zavorra d'insalata;
Carciofi alla Ruwenzori;
Pezzi congelati a 7600 metri;
Palloncini alla vaniglia;
Varietà aeronautiche;
Caffè e liquori;
Soave - Barolo - Piper.

Allo *champagne* il presidente della S. A. I., signor Celestino Usuelli, pronunciò applauditissimo il seguente discorso:

A nome della Società aeronautica italiana, porgo alla città di Verona un voto di plauso per la creazione della Coppa aeronautica, e rendendomi interprete degli altri cultori dello *sport* aereo, esprimo i ringraziamenti più sentiti al gruppo dei simpatici

vo'enterosi che organizzaróno questa bella manifestazione, la quale domani, per la seconda volta, si rinnova nella classica Arena.

L'aeronautica, questo mezzo sublime di trasporto, che ci porterà alla conquista dello spazio infinito, e segnerà l'affratellamento di tutti i popoli, ha bisogno di essere generalizzata nella nostra Italia, perchè, per cause pure in parte da noi dipendenti, non ha potuto ancora raggiungere l'iniziale sviluppo di cui ci diedero esempio alcune nazioni estere. Dobbiamo dunque toglierci da questa apatia, dobbiamo far sparire la penosa sensazione che molti di noi, abituati a considerare ogni cosa partendo dalla terra ferma, provano ancora allorchè si trovano sospesi nello spazio. Tutti devono pur convincersi che le comunicazioni a mezzo delle vie aeree, assai più spiccie delle attuali, favoriranno grandemente la potenza e lo sviluppo dei popoli futuri,

Abbiamo di ciò un esempio se pensiamo che nella stessa vostra Arena, dove nei tempi passati, le titaniche lotte e le stragi violenti erano plaudite da folle deliranti, domani, sei aerostati maestosi e tranquilli si eleveranno nello spazio e questi sei involucri docili al punto da essere guidati dall'aria, si disputeranno in pace e senza strepito, il premio offerto dalla città di Verona.

É questo un indizio sicuro della nostra migliorata civiltà.

Confidando nell'idea di prossimi e più rapidi trionfi, brindo alla grandezza dell'Italia, alla città di Verona ed agli organizzatori della simpatica manifestazione.

L'assessore Goldschmidt pronunciò, quindi, pure fra gli applausi, sentite parole di ringraziamento e di fervido augurio perchè agli intrepidi conquistatori del cielo sorridano sempre le più clamorose vittorie a beneficio della scienza e della civiltà.

La lieta riunione nella quale regnò la più schietta cordialità, si sciolse verso le 22,

In tanta allegria e giovialità non poteva mancare la nota triste ed il cielo la regalò mandando abbondante pioggia, che tratto tratto trasformavasi in neve od in grandine.

Date queste pessime condizioni metereologiche i gonfiamenti vennero ritardati ed anzi il pallone Ausonia si ritirò dalla gara.

Sotto una pioggia fitta vennero dunque gonfiati i quattro areostati rimasti in gara, più il Ruwenzori che doveva servire fuori concorso quale *omnibus* per una gita di piacere ad alcuni nuovi soci veronesi della S. A. I., sezione di Milano.

Verso le 16 la pioggia cessò e permise alla cittadinanza di poter assistere numerosa ed elegante alle partenze, ma conservandosi il cielo sempre minaccioso a lasciando prevedere nuova pioggia, di comune accordo fra partenti e commissari, si stabilì di tramutare il concorso in una gara di atterraggio anzichè di distanza, come preserive il regolamento.

Quale punto di discesa venne fissato la stazione di Thiene.

Con nubi capricciose e temporalesche fra scrosci di applausi parte:

Alle ore 17 lo Schnell, 600 m³, Longhi:

alle ore 17.10, Inca, 900 m³, Riva Guido, Carlo Crespi, C. Forti;

alle ore 17.25 Germana, 900 m³, cap. Romeo Frassinetti e Mario Cobianchi:

alle ore 17.20 Ruwenzori, 2200 m³, Erminio Donner Flori e Nico Piccoli;

alle ore 17.30 Condor, 900 m³, Mario Borsalino e Usuelli Celestino.

Questa sezione della Società aeronautica italiana, coglie l'occasione per inviare alla simpatica Verona i più vivi ringraziamenti per l'accoglienza serbata ai propri soci e concorrenti e fa vivi voti affinchè questa gara abbia ogni anno ad aumentare di importanza ed abbia a tracciare la via dello sviluppo aeronautico nella nostra Italia dove questo *sport* sublime è appena nascente.

Degni di lode in questa occasione sono pure i coraggiosi ed intrepidi partecipanti alla gara che, trovandosi in navigazione in condizioni atmosferiche tanto anormali, seppero addimostrare la loro volontà e mettere a dura prova la loro calma, atterrando in luoghi non scevri di pericoli, causa le abbondanti nevicate, salvando il materiale e ritornando baldi ed allegri, pronti a nuovi cimenti.

Ad essi dunque lasciamo la descrizione dei singoli viaggi.

Pallone Schnell:

Partito alle 17 telegrafa alla sede della sezione da Tregnano, alle ore 15.45 del 16/3/09:

« Atterraggio notturno alti monti Ala vigorosis-
« sima bufera, scendo mattina aiutato 4 robusti mon-
« tanari italiani fra tre metri di neve.

« LONGHI ».

Pallone " Inca ".

Alle 17 precise partiva lo » Schnell » pilotato da Longhi e 10 minuti dopo s'innalzava il mio « Inca » pilotato dal sottoscritto e dall'amico Carlo Crespi con a bordo il passeggero signor Carlo Forti. La partenza fu regolarissima e lo spettacolo della vecchia Arena e della città tutta era ammirevole.

Essendovi una corrente bassa contraria alla direzione impostaci, dovevamo fare un salto onde sorpassarla e raggiungere quella che ci doveva portare alla meta.

Un raffreddamento subitaneo del gas ci obbligò ad alleggerirci di tre, quattro e cinque sacchetti consecutivi, e sebbene già fossimo sulla buona via, un denso turbine di neve, ci attirò e ci avvolse togliendoci in pochi minuti ogni concetto della rotta.

Fu affare di 15 minuti, la tormenta soffiava tremenda ed il nostro aerostato veniva sollevato con velocità furiosa. descrivendo enormi spirali per ridiscendere vertiginosamente. Contai almeno sei volte l'involucro gonfio e riboccante di gas ed altre semi vuoto,

Il barometro faceva sbalzi di 1000 metri in pochi secondi e potei osservare una massima altezza di 3200 metri.

Non v'era nessuna manovra possibile, ancora ci restava un sacchetto di zavorra che conservavamo con cura quasi religiosa per l'ultimo momento.

Fummo quasi accecati da scariche elettriche fortissime ed assordanti dal tuono. Con tutto questa po' po' di roba, certo non confortante, mai si perdette la calma, e se il sorriso era scomparso dalle nostre labbra, nessun cenno di paura lo aveva rimpiazzato.

E' mio dovere manifestare che il bravo Carletto Crespi dimostrò un sangue freddo ammirevole, ed anche nel momento più critico, ebbe provvedimenti accertati e colpo d'occhio da maestro.

In mezzo a questo finimondo, nostra occupazione principale, era scrutare in basso per vedere se potevamo scorgere la terra, ma la nebbia e la tormenta di neve ci avvolgeva sempre più e del *guide rope* solo potevamo scorgere un paio di metri.

Alfine però e senza accorgersi, la navicella sprofondò quasi fino all'orlo della neve, che per nostra fortuna attutì in certo modo il colpo, un piccolo salto ancora e lo strappamento opportuno adagiava mollemente l'involucro sul candido elemento.

Ci trovavamo completamente persi e disorientati. La neve cadeva sempre fitta e la nebbia ci toglieva ogni vista del paese. Fortunatamente in un momento di raffica mi parve di scorgere a circa 500 metri qualche cosa che rassomigliava ad un gruppo di *baite* sepolte sotto la neve. Saltammo subito dalla cesta e sprofondando sino alla cintura, dopo quasi un'ora di cammino giungevamo alle *baite*.

L'altezza della neve che potemmo apprezzare vicino alle porte delle stalle, era di circa 5 metri; lo spettacolo era sublime e fantastico.

Quel gruppo di vita umana sepolto lassù a quella altezza, era Contrada Righi, comune di Fongara a pochi chilometri dal confine austriaco.

Crespi intanto con parecchi uomini ritornava sul posto della caduta onde involgere l'involucro e caricare il tutto su due piccole slitte.

Forti ed io invece discendevamo a Fongâra distante un quarto d'ora per vedere cosa convenisse fare avvicinandosi la notte. Unica persona che ci potè fornire dei dati sul posto, delle distanze e delle strade fu il parroco che snidammo nella sua chiesuola e che timoroso, sulle prime non osava aprirci. Una volta però al corrente dell'accaduto, gentilmente ci offrì cibo e letto che noi però non accettammo desiderando portarci al più presto al basso e cioè al primo paese su una strada carrozzabile che ci dissero essere San Quirico.

Riuniti di nuovo tutti e tre ci mettemmo in cammino e dopo circa quattro ore di discesa rapida e difficilissima fra burroni e pareti di neve giungevamo a San Quirico alle 23 dove pernottammo splendidamente, stanchi sì, ma felici delle impressioni avute e della sublimità dei paesaggi. L'ascensione era durata 29 minuti. GUIDO RIVA.

Pallone " Germana ".

Lunedì dall'affollatissima arena partivano maestosi i cinque palloni inscritti alla gara. Quarto a partire fu il « Germana », pilotato dal capitano Frassinetti con a bordo il sottoscritto.

Il « Germana » su cui navigavo si diresse velocemente verso il Monte Baldo che giganteggiava a Nord-ovest, completamente coperto di neve, ma il capitano Frassinetti che non tralasciava di osservare l'andamento delle numerose nubi che a varie altezze si accavallavano, decise subito di salire negli alti strati per poter prendere la direzione necessaria per giungere a Thiene.

Incomincia rapida la salita mentre un panorama magnifico, rischiarato dal solo declinante, mi assorbiva in una contemplazione indiscrivibile. Il Baldo a Nord-ovest bianco per le nevi, maestoso; Verona che rimpiccioliva fuggendo, l'Adige serpeggiante, azzurro e verde si perdeva nelle nebbie dell'orizzonte.

Verso Nord cumuli neri e cinerei alti, immensi; sotto di noi i palloni partiti prima, piccoli punti proiettati sul bianchiccio dei Lessini ancora ammantati di neve. Saliamo sempre. tranquilli nel silenzio del cielo, mentre i cumuli si stringono intorno a noi, ornati di tutti i colori dell'iride. Il sole tramonta, incomincia a far freddo; siamo ad un chilometro e mezzo da terra. Sotto di noi le nubi si chiudono; il panorama sparisce; guizza qualche lampo ed il tuono rumoreggia stranamente fra le vallate sottostanti. il capitano Frassinetti che ride del mio stupore, mi mostra l'ombra del nostro pallone a pochi passi da noi sulle nubi che ci seguono nella salita.

Siamo a 2200 metri, le nubi che ci inseguono ci hanno raggiunto, ci avvolgono, ci chiudono; non vediamo più nulla. La direzione è buona — mi dîce il capitano Frassinetti — ma non vedremo più nulla e balleremo un poco. Incomincia la tormenta fina, fredda battente, il tuono rumoreggia, ed i lampi rendono incandescenti le nubi con bagliori impressionanti; la tormenta si cambia in grandine furiosa, e folate di vento ci scuotono violentemente. Siamo in una tromba — mi grida il capilano — « tieni ferma la corda dell'appendice ». Mi vi aggrappo ma la grandine mi acceca. Saliamo con rapidità vertiginosa a 3800 metri scossi, sballottati senza più sapere in che direzione andiamo. La temperatura è scesa a 25 gradi sotto zero e siamo coperti di incrostazioni bianche: il pallone è tutto bianco di vapori congelati. Ho provato impressioni nuove, grandiose, che rieorderò sempre. Il capitano seguita a dar colpi di valvola che risuonano secchi, nell'aere perso, finchè vinciamo il risucchio della tromba ed il povero « Germana » pesto, agghiacciato incomincia la sua discesa verso la terra. Dove saremo? E' ignoto! Scendiamo dapprima con velocità vertiginosa, poi il gas si dilata con tepore della temperatura dei bassi strati e col gettito di poca zavorra riduciamo la nostra discesa a velocità normale. Dopo 6 minuti vediamo

apparire delle colline biancheggianti che fuggono vertiginosamente.

Il capitano si prepara per l'atterraggio. Dà alcune disposizioni ed a 20 metri da terra butta l'àncora. Questa prende subito uno strappo, ed il pallone è fermo dondolante su di un vallone. Grandine ancora. ma per poco; il vento diminuisce, accorrono alcuni montanari i quali ci dicono che siamo a Calvene nei pressi di Thiene. Le nubi e la raffica ci hanno impedito di vederlo passandovi sopra e ci siamo fermati 6 kilometri al di là. In pochi minuti sgonfiamo e ripieghiamo il materiale preparandoci al ritorno a Verona.

Abbiamo navigato in tutto un'ora e 10 minuti salendo fino a 3800 metri e percorrendo in linea retta chilometri 55; ma durante la raffica che ci prese a Treguago e ci spinse fino a Calvene (chilometri 45) abbiamo camminato colla velocità di chilometri 96 all'ora.

MARIO COBIANCHI.

Pallone « Condor ».

Il « Condor » parte alle 17.30 pilotato da Mario Borsalino e Celestino Usuelli, sale velocemente sino a 1500 metri e rallentando, raggiunge i 2500 metri passando sopra le nubi temporalesche e dopo 40 minuti di navigazione, scende precipitosamente, atterrando fra Thiene e Zugliano.

CELESTINO USUELLI.

Viaggio Ruwenzori (Fuori concorso).

La mia partenza sul « Ruwenzori » non era in programma la decisione fu quindi istantanea, fulminea come lo scatto di una di quelle « Kodak » puntate sul gruppo dei viaggiatori già pronti ed equipaggiati per l'ascensione.

L'emozione di un'avventura sportiva sorride ed affascina sempre. ma questa volta la gita che si iniziava in condizioni di tempo e di ora, a dir vero non molto normali, con una eccellente compagnia di amici e sopratutto con la guida sapiente e simpatica di piloti ardimentosi come sono Nico Piccoli e Donner Flori Erminio che hanno ormai una rinomanza internazionale, allo invito che mi si fece di partecipare era di obbligo un Si. Con questo Si celebrai dunque le mie nozze coll'aria.

Il gonfiamento dell'enorme aerostato era incominciato già da tre giorni, procedendo come Dio volle. Con tutto ciò anche per noi venne l'attimo solenne del « via tutti ».

Balzammo tutti in navicella. Nico Piccoli sorridente sempre e sicuro di sè, Erminio Flori occupato subito nelle operazioni delle valvolve e del « Guiderope » Bresavola giunto allora da un viaggio in automobile, il conte Ottavio Orti Manara chiuso nella sua pellicia solo addolorato di non potere avere fra le labbra il consueto virginia, spensierato nella sua giovanile foga Nello Serenelli, armato della curiosità professionale, finalmente, il sottoscritto.

Quando il « Ruwenzori » venne liberato dai freni scosse il suo grosso capo dolcemente come avesse voluto dire con aria paterna: ma dove volete andare figlioli, con questo tempo ed a quest'ora? Lentissimamente la cesta si distaccò dal suolo e per qualche istante non si avvertì nemmeno l'oscillazione. Si parte perfettamente equilibrati! – disse Nico Piccoli ai compagni per rassicurarli.

Il pubblico dell'Arena attento, silenzioso, offriva uno spettacolo meraviglioso! e già i nostri berretti si agitavano nell'aria per il saluto augurale, quando udimmo un rumore indistinto, come un urlo che si sprigionava da una folla spaventata, un colpo secco della cesta che aveva urtato i primi gradini. Zavorra, zavorra si gridò nella cesta.

Il momento fu veramente tragico.

Dinnanzi agli occhi si svolse come una confusa scena cinematografica di gente che correva, gesticolava, mentre nell'orecchio si mescolavano i rumori più strani, voci di donne spaventate, scricchiolii di sedie fracassate, gemiti di tavole che si piegavano e si spezzavano.

Per istinto ci aggrappammo tutti fortemente alle corde.

Fermi tutti e tutti al vostro posto gridarono i piloti.

La cesta strisciava sui gradini dell'arena per un colpo di vento improvviso.

Immediatamente però il pallone si levò in alto e nessuna avaria fu constatata nella navicella, tutto a posto e tutti incredibilmente sereni, tranquilli ed assorti nello spettacolo meraviglioso, superbo, fantastico di Verona che illustrata da un sole scialbo, si allontanava sempre più, raccogliendosi in proporzioni sempre più piccole come se si fosse guardato con un binoccolo a rovescio che gradatamente si alluugasse.

Questa l'impressione precisa della città ammirata dall'alto di un aerostato.

Nitidamente a 600 metri si distingueva ancora il formicolio umano in Arena ridotta alla proporzione di un piccolo vaso dove fossero ammucchiate delle mosche, poi piazza Bra dove la folla metteva delle chiazze nere e quindi il panorama meraviglioso, la splendida sintesi della città tagliata dall'Adige che dava l'idea di una enorme spranga di acciaio brunito, contorta violentemente in forma di S, quindi le campagne ubertose della provincia alta di Verona, tagliate con regolarità quasi geometrica delle strade, dai viali, dalle siepi, i colli guerniti di forti. Su dai paesi di Poiano, Grezzana, Montorto, si levava un bruscio festoso, un'indistinto clamore come di gente che salutasse il nostro passaggio.

Nell'interno intanto il Flori sgomitolava il « guiderope » Piccoli regolava il gettito della zavorra, consultando i varî strumenti mentre noi seguivamo Ottavio Orti nella ricognizione delle località e delle ville più note.

All'altezza di Montorio venne stappata la prima bottiglia di « Champagne » per inaugurare la nostra

ascensione e nell'istesso tempo la discesa nello stomaco di gustosi panini.

Le coppe che per l'occasione erano dei semplici e solidi bicchieri tintinnarono allegramente mentre il pallone saliva, saliva guadagnando la zona dei Lessini.

Quando passammo su Rovese di Velo sfiorando con il « guiderope » i campi di neve si cominciarono a sentire i primi brividi di freddo.

Dal paese salivano a noi le voci distinte dei ragazzi, delle donne che ci salutavano sventolando fazzoletti e cappelli.

Fu sacrificato qualche sacchetto di zavorra ed il pallone si alzò rapidamente ma di lì a poco ci trovammo completamente avvolti nelle nubi filando sempre con una sensibilissima velocità.

L'allegria nella navicella si manteneva allo stesso « diapason » interrotta da qualche preoccupazione per il ricordo della partenza avvenuta in circostanze così emozionanti per l'apprensione dei proprii cari, ma tosto Piccoli distraeva il discorso indirizzandolo sulle probabilità dei luoghi che avremmo toccati per cui la curiosità riprendeva il sopravvento, tanto più che non molto lontano cominciavano a disegnarsi attraverso la chiara opacità dell'atmosfera le sagome dei monti.

Il desiderio di salire alto e ritrovare un pò più di sereno fece sacrificare qualche altro sacchetto di zavorra, ma intanto ci avvicinavamo rapidamente al dorso del monte e la inevitabilità di un urto la percepivamo ormai con nitidezza.

Tenetevi alle corde gridò Piccoli, abbassatevi !

Il momento fu drammatico.

L'urto venne ma attuito dal forte spessore della neve che come un manto regale copriva la maestà del monte,

Si vede ehe per valicarlo il monte pretendeva l'omaggio del nostro bacio.

Immediatamente infatti guadagnammo la sua cima, ma piombammo nuovamente in mezzo ad una chiostra di alte montagne sulle quali scendeva lentamente la sera.

La nebbia si era po' diradata ma navigavamo sempre come attraverso un velario cinereo rischiarato sinistramente di quando in quando da lampi impressionanti, segni forieri d'un temporale vicino.

Dove siamo?

Tra le Dolomiti.

No verso Chiesanuova !

Il guiderope toccava le cime degli alberi ma ancora senza pericolo d'impigliarsi.

Intanto l'aria frizzava più fredda e quel che è peggio annottava nevicando. Ad un certo punto il « Ruwenzori » passò al disopra di un mucchio di case che sembravano abbandonate e perdute in una piccola valletta sprofondata tra monti altissimi.

Scendiamo là?

No, è meglio salire ancora.

E . . . via ancora, ma il pallone procedeva a stento e basso frenato dal guiderope che serpeggiava tra le conifere finchè attorno ad una si abbarbicò tenacemente.

Tentammo con tutte le nostre forze di liberarci dai rami che penetravano nella navicella ma invano.

Senza saperlo ancora eravamo al passo della Lora, poco distanti dal confine, così che si sarebbe detto che quel pino avesse quasi avuto la consegna di arrestarci, come se si trattasse di un gendarme e di perquisirci poichè i rami ci foravano i vestiti, ed invadevano ormai la navicella.

Flori, visto che il tempo minacciava ancor più e che ci sarebbe stato impossibile di rialzarci ancora, stante la quantità di neve di cui l'areostato s'era caricato, prese un'ardita risoluzione, si attaccò al guiderope e discese lungo l'albero riuscendo a liberare la corda ma in quel punto la zona montuosa era così spesseggiante di arbusti e di alberi che il « Ruwenzori » venne nuovamente frenato mentre dalla navicella noi davamo ancora la voce a Flori che tenevasi aggrappato al guiderope.

Venne azionata subito la valvola.

Nell'aria si sentirono dei fragori secchi come l'eco di colpi di cannone in lontananza.

Si sentì poi la voce di Flori che gridava : strappamento ! aiuto ! aiuto !

Allora Piccoli salì sul cerchio, si attaccò alla corda di strappamento e con un supremo sforzo il pallone venne squarciato nella cima sprigionando subito una grande quantità di gas.

La navicella che era a 10 metri da terra si adagiò così dolcemente sulla neve.

L'ascensione veniva così interrotta ! Si sentiva nelle pause del vento e della bufera di neve che imperversava, insistente ancora la voce del Flori che gridava al soccorso !

Serenelli scavalcò allora il parapetto della navicella per correre dal compagno e malgrado la neve gli arrivasse alla spalla. si aprì un varco e giunse fino al punto ove era il Flori steso ai piedi di un albero al cui tronco si era impigliata la corda del guiderope. L'amico respirava a fatica, sembrava quasi esanime. Di lì a poco si udì la voce di Serenelli che gridava anche lui al soccorso e gridava, grappa! grappa!

Scese allora Orti, poi io e formata una catena si riuscì a trasportare il Flori intirizzito vicino alla cesta e poi a deporvelo animandolo con dei liquori.

Si cominciava la notte sotto brutti auspicî.

Immediamente liberammo la navicella dal pallone che oramai si era coricato sugli alberi e pensammo ad accomodarci alla meglio tra la neve alta cinque metri su quel picco spaventoso, sul quale sovrastava per una altezza di soli 50 metri la cima detta della Zevola. La prospettiva di aspettare l'alba a quella altitudine, in quelle condizioni di tempo non era certo molto piacevole, ma non un istante il coraggio abbondonò gli aeronauti.

Il Piccoli con un sangue freddo eccezionale cominciò a dirigere le operazioni di attendamento, facendo spiegare sulla cesta una grande coperta im-

permeabile che con istinto acuto di previdenza fece imbarcare nella navicella e fù questa la nostra salvezza, e senz'altro tutti e sei cercammo di accomodarci alla meglio come un groviglio di gambe e di braccia.

Ad onta di tutto in questa nidiata umana; non si spense l'ultimo fuoco della speranza attizzato continuamente da una allegria che meravigliava noi stessi.

Preso terra alle 19 alle 6 del mattino fiorivano ancora sulle labbra arguzie e motteggi sull'avventura.

La notte passò così fantasticamente come nelle pagine di un romanzo alla Verne od alla Mayne Reid.

Orti accomodato in fondo, con il corpo verticale e le gambe piegate ad album, in piedi Serenelli con i gomiti di Orti che gli bucavano i fianchi, Piccoli immobile, sereno, sorridente come una divinità indiana appoggiato ad un angolo avvolto nel suo impermeabile e Bresavoli, Flori ed il settoscsitto distesi alla meglio in un altra porzione di cesta e con vicendevole mutamento di posizione Solo Flori che ormai si era rimesso del tutto e stava benissimo non ammetteva restrizioni di libertà di stendere le braccia e le gambe dove meglio gli pareva.

Alle proteste di Tizio e di Caio egli rispondeva o con un gemito fievole, lungo caratteristico o con una frase che non ammetteva replica.

Ogni dieci minuti, alla luce di una lampada elettrica con la quale ogni tanto Piccoli rischiarava la singolare cabina, veniva consultato l'orologio ma ahimè le ore non passavano mai.

Il vento fischiava di fuori come se una torma di lupi scorrazzasse in quei paraggi ed attraverso la cesta ci dava coltellate di gelo senza misericordia. Serenelli aveva una preoccupazione sola: i viveri raccolti in una sporta sulla quale ogni tanto si distendevano le gambe dei poveri aeronauti.

Il natalino! il natalino! sospirava Nello quando sentiva il gemito della sporta!

Piccoli, impassibile, continuava a discutere di sport a narrare delle sue numerose avventure sportive ed in certi momenti il suo discorso sembrava un melologo perchè accompagnato dalla musica di un sonno placido al quale si erano abbandonati Flori ed Orti.

Il termometro che alle 20 segnava nell'interno della cesta 10 gradi continuava a scendere. Da 10 a 8 a 6 a 4 a 3 a 2.

Di tanto in tanto la preoccupazione del domani si faceva dinnanzi!

Che cosa faremo con la nebbia o la tormenta?

Staremo quà, nella cesta osservava tranquillamente Piccoli! Aspetteremo!

Ed i viveri soggiungeva Serenelli.

Francamente il pensiero del domani non era punto lieto.

Verso mattimo si udì un rumore cupo, sordo, spaventoso.

Era una valanga che precipitava!

Niente paura osservava Piccoli, una valanga ci può risparmiare molta strada!

Come Dio volle venne finalmente l'alba desiderata.

Alle sei precise Piccoli e Bresavola misero il capo fuori della tenda ed annunziarono che il tempo era sereno!

Immediatamente, come avviene quando ci si deve alzare di mala voglia, che con un atto risolutivo si mandavano al diavolo le coperte, di colpo ci sbarazzammo della tenda che era tetto e coperta insieme e tutti su in piedi sferzati dal freddo e dal gelo.

Dove siamo?

E Bresavola fu il nostro Colombo!

In mezzo a quel deserto di neve, macchiato da gruppi di alberi e da malghe puntò il dito su delle case.

Il cielo che sopra di noi era d'un azzurro limpido là invece era sporco di nuvole minacciose!

Signori bisogna far presto avvertirono Piccoli e Flori.

La nostra posizione dominava a picco un lembo di valle che si estendeva a sinistra. Fatti alla lesta i preparativi della partenza e battendo i denti dal freddo, ingoiato un po' di natalino, risolutamente il Bresavola scavalcò il parapetto della navicella seguito subito dagli altri.

Fu deciso di gettarci nella valle per guadagnare le case avvistate in lontananza.

La neve era alta quasi fino al collo, la distanza era enorme, ma ormai non si badava più nè ai pericoli, nè al freddo occorreva arrivare e giù tutti animosamente, dapprima in catena attaccati alla corda poi separati, ma sempre allegri, baldanzosi inneggiando al sole che si alzava gloriosamente riscaldando i corpi e le speranze.

Ogni tanto erano ruzzoloni tremendi con relativa infarinatura di neve, ma sempre avanti con le mani ed i piedi gelati, il viso imbiancato.

Il paesaggio era di uno splendore fantastico, superiore a quello che può ideare la più accesa immaginazione. Ma l'occhio nostro era sempre fisso alle case che ormai si distinguevano assai bene.

Ad un tratto si scorse tra la neve le traccie di sentiero. Eravamo salvi! Seguendo quelle traccie dopo un'ora giungemmo ad una capanna adibita a stazione delle guardie di finanza.

Appena ci scorsero i bravi militi sbarrarono gli occhi come se si fossero trovati d'innanzi ad esseri strani, a fantasmi più che uomini, e poi ci spiegarono la loro meraviglia. Ci dissero che noi avevamo pernottato in un posto pericolosissimo, che loro avevano dovuto abbandonare per evitare il pericolo delle valanghe, e ce ne indicarono alcune pronte a precipitare, ci dissero anche che in quella località si aggiravano dei lupi, come si poteva facilmente arguire anche dalle traccie evidenti lasciate sulla neve, che insomma il nostro era stato un terribile azzardo, un audace impresa che poteva ben dirsi fortunata!

Essendo ormai a poca distanza da Recoaro poichè ci trovavamo nella vallata dell'Agno il primo pensiero fu di salvare l'aerostato e reclutati a poca distanza dalla stazione di Finanza sei robusti uomini provveduti di slitta insieme il Piccoli ed il Flori, si avviarono nel punto dove si aveva pernottato per le operazioni del ricupero.

Giunti sul luogo constatarono con soddisfazione che l'aerostato non aveva subito nessuna avarìa e dopo averlo con grande fatica liberato dai rami e dalla neve lo prepararono per il trasporto.

Quindi Flori e Piccoli discesero per la seconda volta il difficile pendio giungendo alle ore 14 a Recoaro dove erano attesi dal resto della comitiva.

Durante la strada che conduce a Recoaro, incassata fra spalliere altissime di neve, i vari viandanti si fermarono meravigliati della nostra presenza in quei luoghi che aveva qualche cosa di strano, di misterioso e perfino di pauroso.

A Recoaro un assessore incaricato espressamente dal Sindaco, accompagnato dalle guardie del paese, venne a recarci il saluto delle autorità ed a complimentarci per lo scampato pericolo, osservandoci che il punto dove eravamo scesi era il più pericoloso dei dintorni e pochi anni or sono sei guardie di finanza erano stati lassù travolte in basso dalle valanghe.

Dopo esserci rifocillati e riposati, alle 15 si riprendeva la via del ritorno usando tutti quei mezzi di trasporto che la civiltà ci poteva ancora offrire e che in generale si credono i più sicuri. Riassumendo, per usare il gergo sportivo, fu un ascensione di polso ricca di episodi drammatici che resero veramente emozionante la gita che doveva conservare il carattere di una semplice passeggiata aerea.

Per alcuni degli escursionisti, come per chi scrive, fu poi un bel battesimo che oggi si può ricordare con animo lieto ed orgoglioso.

Verona.

ADOLFO FOSSI.

La fine del 1908 fra le nubi.

TRAVERSATA DELLE ALPI DEL » RUWENZORI »

Avevamo deciso di incominciare l'anno nuovo in pallone, e la sera del 31 dicembre scorso alle 22 $^1/_2$ con il cav. Gino Modigliani, il conte Giovanni Visconti di Modrone e il sig. Carletto Crespi, mi inalzai lentamente col « Ruwenzori » partendo dal gazometro della Bovisa. La notte era limpida, la luna chiara; equilibratici a 400 m., proseguimmo a Nord con pochissimo consumo di zavorra. Il pallone « Ruwenzori da noi montato è reduce dal concorso internazionale di Berlino ed è rimarchevole per la sua tenuta.

A mezzanotte, nei pressi di Gallarate, facciamo saltare il tappo alla tradizionale bottiglia di *champagna* e inneggiamo un brindisi al 1909. I colpi di mortaretti e lo scampanare delle chiese nei villaggi del Varesotto aumentano in noi la nota gaia, e le colline delle prealpi, piene di ombre e di mistero, ne ripercuotono l'eco che giunge a noi, caro presagio di lieto augurio.

Ci avviciniamo a Varese, e avendo portato meco un nuovo tipo di stabilizzatore da me ideato, ne voglio subito fare la prova appena il vento leggero ci porta sul lago. Scendo a quasi 30 m. dalla superficie dell'acqua tersa e luccicante al chiarore lunare. e qui adagiandoci mollemente cogli stabilizzatori, ce ne stiamo quasi immobili ad ammirare lo spettacolo melanconicamente suggestivo e fantastico. Dopo esserci per quasi un'ora estasiati davanti ad un simile spettacolo, capii che per mancanza di vento non ci saremmo mossi più di là, che sin verso il mattino; quindi alle 2 $^1/_3$ mi inalzo con la speranza di oltrepassare il monte *Campo dei fiori* e di inoltrarmi in Isvizzera.

Giunto a 1300 tento dunque oltrepassare detto monte senza riuscirvi, poichè giunto quasi sopra il culmine, sempre venivo respinto da altra corrente contraria.

Ripreso invano per ben tre volte l'esperimento, mi inalzo e giunto ai 1900 m. ritorno lentamente sul cammino già percorso. Ripasso infatti su Gallarate e Abbiategrasso e allo svegliarmi da un leggero sonnellino, mi trovo verso le 7 $^1/_2$ sopra Mortara.

La bassa corrente piega al Sud, quindi senza troppo aspettare l'effetto dei raggi solari, mi alleggerisco gradatamente di zavorra per raggiungere strati superiori ove la velocità di marcia aumenta notevolmente.

Passo sopra Casale Monferrato con la rapidità di 80 km. all'ora, mi dirigo verso Asti, passo al Nord di Alba; a 3500 m. sono sopra Saluzzo, diretto alla biancheggiante mole delle Alpi che attraverso infatti, fra il Monviso e il Monte Chambeyron.

Lo spettacolo che si presenta allora ai nostri occhi è tale da non potersi descrivere. Sulle creste, lungo i pendii e nelle valli si era accatastato un immenso cumulo di neve che luccicava alla vivida luce del sole e sfolgorava in certi punti d'un bagliore di una intensità eccessiva. Strano contrasto a tanta bianchezza era l'immenso azzurro del mare la cui costa delineata e precisa ci dava l'illusione di essere a noi ben vicino.

Alle 11 ci troviamo a 4200 m.; voglio abbassarmi per godere più da vicino di quello spettacolo, ma la corrente forte ci fa sfilare d'innanzi velocemente quelle alte muraglie di ghiaccio dall'aspetto minaccioso e giudico più prudente ritornare alla primitiva altezza. Passiamo tutta la mole bianca montagnosa con velocità vertiginosa e ci troviamo ben presto su monti rocciosi indi su colline di colore stranamente giallognole.

Abbassandomi, piego sempre più al sud e scorgo l'azzurro del mare che si avvicina rapido. Attraverso ancora la regione montagnosa dell'Esterel e alle ore 13 prendiamo terra su di una splendida prateria

a poca distanza dalla costa e vicinissimi alla stazione ferroviaria di Fréjus, dipartimento del Var (Francia).

CELESTINO USUELLI.

Riproduciamo il documento originale vidimato nel punto di discesa.

Fréjus (Var) 1 Janvier 1909

Les soussignés déclarent que aujourd'hui le ballon Ruwenzori à 1 heure, 20 est descendu ici provenant de Milan (Italie) avec 4 passagers: MM. Celestino Usuelli pilote, Cav Gino Modigliani, Conte Giovanni Visconti di Modrone et Carlo Crespi

ASCENSIONE DEL PALLONE « VERDI ».

31 dicembre 1908.

Pilota; Donner Flori.

Passeggeri: Ing. Achille Raimondo, signorine Teresina Scagliola e Giannina Cavalieri.

Partenza: ore 23.45 dall'officina Gas-Bovisa, subito equilibrati al cavo, tenendo per circa due ore la direzione Nord.

Ad una quindicina di chilometri dal lago di Como, deviamo a Sud-ovest, passando alle ore 4.20 su Mortara, alle 6.30, rasentando Alessandria.

Agli effetti della radiazione solare che ci porta a circa 1600 metri, scorgiamo verso le 8.30 ed al livello del golfo di Savona, il Tirreno nitido e lucente sino all'orizzonte.

Da questo punto e attraversando l'Appennino coperto di neve, prendiamo la direzione su S. Remo. Arrivati a circa un'ora ed un quarto ancora di viaggio, siamo deviati a Sud da una forte tramontana. Decido allora la discesa in una valle prospiciente al mare. Siamo in balia dei soliti turbini e ricci che ivi si formano rendendo elaborate le manovre del cavo, Finalmente tocchiamo terra su un aspro pendio di roccie scabrose ed inospitali sì che siamo costretti e far la sgradita conoscenza con un po' di trainage.

Il vento era assai impetuoso, e fu causa che i miei compagni che non si erano attenuti ai miei ordini perchè presi da panico, urtarono con la testa fra le rocce ferendosi più o meno gravemente.

FLORI.

Ascensione del pallone « Inca ».

15 novembre 1908 Ascensione di collaudo del pallone « Inca » di 900 metri di proprietà del signor Guido Riva. Pilota Celestino Usuelli con Guido Riva e signora Amelia Longhi. Altezza raggiunta m. 2800.

Partenza dal gazometro della Bovisa, discesa a Vanzaghello, presso Busto Arsizio.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

ROMA, 1909 - Officina Poligrafica Italiana.

Rivista Tecnica di Aeronautica e
Bollettino della Società Aeronautica Italiana. Anno VI (1909) - N. 4.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

Il Principio della Conservazione dell' Energia applicato allo studio del movimento verticale dei corpi immersi nei fluidi con particolare riguardo agli aerostati ed ai battelli sottomarini.

(Contin. e fine v. n. 1-2-3 Boll. 1909).

36. Il lavoro esterno compiuto dall'aerostato in una ascensione completa costituita da un unico movimento di salita, senza arresti, dal livello del mare alla quota di equilibrio, e nella ipotesi che la zavorra venga tutta scaricata al momento del distacco dal suolo, è stato determinato nel paragrafo 34 e il suo valore è dato dalla formola (137).

Si tratta ora di vedere ciò che avviene nel caso generale di un'ascensione con zavorra a bordo che si compia con arresti del movimento ascensionale e discese intercalate, sfuggite di gas e getti di zavorra.

Per maggior chiarezza sarà bene esaminare successivamente dal più semplice al più complesso i casi che possono presentarsi e che sono i seguenti:

a) Ascensione completa formata da una salita con arresti interposti e ripresa del movimento con getto di zavorra.

b) Ascensione completa formata da una salita con arresti ottenuti mediante l'abbandono di gas e ripresa del movimento con getto di zavorra.

c) Ascensione completa formata da una serie di salite e di discese ottenute coll'abbandono di gas e getto di zavorra.

37. *Ascensione completa formata da una salita con arresti interposti e ripresa del movimento con getto di zavorra.*

Si suppone in questo caso di avere inizialmente l'aerostato perfettamente equilibrato al livello del mare, tanto per quel che riguarda l'aggregato carico-gas di sostentamento, quanto per quel che riguarda l'aggregato zavorra-gas di manovra.

Si supponga anche, per maggiore generalità, che in tali condizioni l'involucro non sia del tutto pieno, cosicchè si debbano verificare durante la salita le due fasi dell'ascensione indicate al § 34.

Se si abbandona al suolo una certa quantità di zavorra Z' alla quale corrisponde un volume di gas di manovra V'_{m_0}, tutto il sistema si mette in moto sotto l'azione della pressione motrice dovuta al gas di manovra V'_{m_0} il quale trascina due aggregati a pressione motrice nulla: quello formato dal carico e dal gas di sostentamento e quello formato dalla zavorra residua $Z - Z'$ e dal gas di manovra ad essa corrispondente $V_{m_0} - V'_{m_0}$.

Si consideri questo movimento durante la prima fase della ascensione, ossia fino al momento in cui la massa gassosa totale assume il volume V_i riempiendo completamente l'involucro. Durante tutta questa fase la pressione motrice si mantiene costante, resta cioè quella dovuta al volume V'_{m_0} del gas di manovra e il lavoro totale sviluppato nel passare dal livello del mare all'altezza z_i è

$$g \int_{o}^{z_i} (1 - v \Delta) \delta V'_m \, . \, d z \qquad (143)$$

In pari tempo nei due aggregati connessi a questa massa gassosa motrice si ha, durante lo stesso periodo, un' incremento continuo dell'energia potenziale delle masse portate, carico e zavorra residua, il quale corrisponde esattamente alla perdita di energia delle masse portanti, gas di sostentamento e gas di manovra equilibrato. Cosicchè, quando

l'aerostato giunge all'altezza z_i, nell'aggregato carico-gas di sostentamento si ha che l'energia perduta dal gas nella salita è stata acquistata dal carico, identicamente a quanto avviene nel caso dell'ascensione senza zavorra considerato al § 34; ma nell'aggregato zavorra gas di manovra le cose sono assai differenti in quanto che per la parte V'_m di gas di manovra liberato si ha, allo stesso modo di prima, che l'energia perduta corrisponde al lavoro esterno eseguito, ma per la parte equilibrata $V_m - V'_m$ del gas di manovra si ha che l'energia da esso perduta, invece di trasformarsi in lavoro esterno, si è tutta trasformata in energia potenziale della zavorra residua $Z - Z'$.

Ora facendo un paragone fra i due casi quello della salita senza zavorra e quello della salita con la zavorra si scorge subito che la differenza consiste in ciò: che nel primo caso la pressione motrice essendo più grande si ha una velocità maggiore di quella che si ha nel secondo e perciò, siccome la resistenza cresce col quadrato della velocità e deve eguagliare la pressione motrice quando il sistema non acquista nè perde forza viva, si hanno nei due casi, di movimento a pressione motrice costante, lavori proporzionali alle pressioni motrici per percorrerere lo stesso spazio. La differenza fra i lavori esterni sviluppati nei due casi evidentemente corrisponde all'energia accumulata sotto forma potenziale nella zavorra residua. Questa proprietà risulta poi immediatamente dall'esame delle formole del lavoro esterno, che è nel primo caso

$$g \int_0^{z'} (1 - v\Delta)\,\delta\, V_{m'}\, dz \qquad (144)$$

mentre nel secondo è quello dato dalla (143). Paragonando queste due espressioni e tenendo presente che per le ipotesi fatte $(1 - v\Delta)$, $(\delta\, V'_m)$ e $(\delta\, V_m)$ sono tutti valori costanti, cosicchè passano fuori dell' integrale, viene per la differenza del lavoro

$$g(1 - v\Delta)\,.\,\delta_0\,(V_{m_0} - V'_{m_0}) \int_0^{z'} dz \qquad (145)$$

Ma in questa espressione il coefficiente dell' integrale non è altro che la pressione motrice del gas di manovra equilibrato, la quale è uguale alla pressione motrice della zavorra residua, dunque la (145) esprime anche il lavoro potenziale accumulato nella zavorra residua all'altezza z'.

Quanto è stato detto ora per il caso della pressione motrice continua si verifica anche per il caso della pressione motrice variabile.

Si consideri infatti quel periodo della seconda fase dell'ascensione che comincia all'altezza z', alla quale l' involucro comincia ad essere completamente pieno, e termina all'altezza z'' alla quale il gas di manovra libero V'_m è tutto sfuggito ed, essendo perciò nulla la pressione motrice, l'aerostato si arresta la prima volta.

Per l'aggregato carico-gas di sostentamento, le condizioni continuano ad essere le stesse di quelle del caso dell'ascensione senza zavorra, cioè l'energia perduta dal gas di sostentamento, nel passare dall'altezza z' alla altezza z'', è stata tutta acquistata dal carico e, siccome per questo aggregato la pressione motrice continua ad essere costante, il valore dell'energia perduta dal gas e acquistata dal carico è in complesso

$$g \int_0^{z'} (1 - v\Delta)\,.\,\delta\, V_s\,.\,dz + g \int_{z'}^{z''} (1 - v\Delta)\,\delta\, V_s\, dz = g \int_0^{z''} (1 - v\Delta)\,\delta\, V_s\, dz\,. \qquad (146)$$

In modo analogo si ha per la zavorra residua che il suo incremento di energia in questo periodo corrisponde a quello del gas di manovra equilibrato, la cui pressione motrice resta anch'essa costante

$$g \int_{z'}^{z''} (1 - v\Delta)\,.\,\delta\,(V_m - V'_m)\,.\,dz \qquad (147)$$

mentre il lavoro prodotto da quella quantità, continuamente decrescente, di gas di manovra liberato che trovasi nell' involucro

$$g \int_{z'}^{z''} (1 - v\Delta) \left| V_i - \frac{p_0}{p}(V_{s_0} + V_{m_0} - V'_{m_0}) \right| \delta_0\, dz \qquad (148)$$

è tutto impiegato a vincere la resistenza esterna.

Paragonando questo lavoro con quello che si ha nell'ascensione senza zavorra

$$g \int_{z'}^{z''} (1 - v\Delta)\,.\left| V_i - \frac{p_0}{p} V_{s_0} \right| \delta\,.\,dz \qquad (149)$$

la differenza viene

$$g \int_{z'}^{z''} (1 - v\Delta)\,.\,\frac{p_0}{p}\,(V_{m_0} - V'_{m_0})\,\delta\,.\,dz \qquad (150)$$

ma siccome

$$\frac{p_0}{p}\,(V_{m_0} - V'_{m_0}) = V_m - V'_m$$

ne consegue che le due espressione (147) e (150) sono identiche; il che significa che anche in questo periodo l'energia potenziale accumulata nella zavorra residua corrisponde a quella parte di energia che sarebbe stata dissipata in maggior lavoro esterno per effetto del moto più rapido, ove questo non fosse stato frenato dalla zavorra.

Comunque sia la pressione motrice, costante o variabile, si ha sempre questa notevole proprietà del sistema aerostatico in moto:

Il lavoro esterno prodotto dal sistema nel passaggio da un'altezza ad un'altra può essere ridotto, mediante la zavorra, ad un valore qualsiasi compreso fra zero e il valore massimo che corrisponde al caso dell'ascensione senza zavorra; e la differenza fra il lavoro esterno massimo e quello effettivamente sviluppato si ritrova alla fine del movimento come incremento dell'energia potenziale della zavorra.

In altri termini, detto L_u il lavoro utilizzato, L_m il lavoro massimo si ha

$$L_u = \left(1 - \frac{Z}{Z - Z'} \right) L_m \qquad (151)$$

Giunto l'aerostato all'altezza z'' si arresta perchè la sua pressione motrice è diventata nulla. Per proseguire il movimento bisogna scindere una nuova porzione Z'', V''_m dell'aggregato zavorra-gas di manovra residui, per liberare l'energia potenziale latente delle sue due parti. Questa scissione si opera facendo getto della zavorra Z'', che cade al suolo restituendo così l'energia potenziale in essa accumulata, ma *non a profitto dell'ascensione.*

L'ascensione continua invece sotto l'azione della pressione motrice del gas di manovra V''_m fino all'esaurimento di questa all'altezza z''', dove l'aerostato si arresta di nuovo e non riprende la sua corsa se non dopo un altro getto di zavorra Z''' e così fino al completo esaurimento della zavorra e del gas di manovra, ossia fino all'altezza z_f alla quale il gas di sostentamento riempie completamente l'involucro.

Si scorge dunque che *il lavoro esterno compito dall'aerostato è uguale*, in questo caso, *al lavoro massimo* (137) *che l'aerostato svilupperebbe nell'ascensione senza zavorra, diminuito del lavoro di caduta della zavorra gettata*

$$g(1 - v\Delta) \int_0^{z_i} \delta V_m \, . \, dz + g(1 - v\Delta) \int_{z_i}^{z_f} \left[V_i - \frac{p_0}{p} V_s \right] \delta \, . \, dz - \sum_1^f g Z'' z_n \qquad (152)$$

38. *Ascensione completa con arresti ottenuti mediante l'abbandono di gas e ripresa del movimento con getto di zavorra.*

Invece di attendere che il gas di manovra libero sfugga gradatamente tutto dalla valvola inferiore, se ne può provocare l'uscita improvvisa aprendo la valvola superiore e produrre così un arresto in un punto qualsiasi dell'ascensione. Evidentemente si perde in tal caso per l'ascensione il lavoro esterno che sarebbe stato prodotto dal gas abbandonato se, invece di sfuggire a un tratto, fosse stato lasciato sfuggire naturalmente dall'appendice inferiore lungo la salita.

Si supponga, per maggiore generalità che l'abbandono del gas abbia luogo in un momento nel quale l'involucro non è completamente pieno. Il lavoro perduto è dato da due termini, quello che sarebbe stato prodotto con pressione motrice costante dalla massa gassosa di manovra liberata V_{m_1} dall'altezza z_1 alla quale è stata abbandonata fino all'altezza z_2 alla quale l'involucro comincia ad essere pieno, e quello prodotto dalla parte di questa massa presente nell'involucro fra l'altezza z_2 alla quale comincia la sua sfuggita graduale e l'altezza z_3 alla quale la sfuggita è completa.

Se si chiama V_p il volume del gas di manovra già sfuggito o abbandonato nel momento in cui si apre la valvola per fare sfuggire il volume V_{m_1}, il lavoro perduto sarà dato evidentemente da

$$g(1 - v\Delta) \int_{z_1}^{z_2} \delta V_{m_1} \, . \, dz + g(1 - v\Delta) \int_{z_2}^{z_3} \left[(V_t - V_{m_0}) \frac{p_0}{p} - V_i \right] \delta \, . \, dz \qquad (153)$$

Dopo questo abbandono di gas l'aerostato si trova di nuovo in equilibrio e, per proseguire il moto ascensionale, bisogna far getto di un'altra parte di zavorra, così da rendere libera la pressione motrice del gas di manovra corrispondente. Naturalmante col getto della zavorra si perde, per l'ascensione, l'energia potenziale accumulata in essa e perciò, ripetendo il getto della zavorra e l'abbandono del gas di manovra fino a completo esaurimento di entrambi, si ha che al termine dell'ascensione il lavoro in questo modo perduto sarà dato da una espressione della forma

$$g \sum_{m=1}^{m=n} Z_m z_m + g(1 - v\Delta) \sum \int_{z_m}^{z_{m+1}} \delta V_{m_1} \, dz + g(1 - v\Delta) \sum \int_{z_{m+1}}^{z_{m+2}} \left[(V_t - V_{m_1}) \frac{p_0}{p} - V_i \right] \delta \, . \, dz \qquad [(154)$$

dove

$$\Sigma Z_m = Z \quad , \quad \Sigma V_{m_1} = V_m$$

Sottraendo questo lavoro perduto da quello totale massimo (137) sviluppabile in una ascensione senza zavorra si ha il valore effettivo del lavoro utile compiuto durante la ascensione intramezzata da arresti ad altezze arbitrarie.

39. *Ascensione completa formata da una serie di salite e di discese ottenute coll'abbandono di gas e getto di zavorra.*

Nei paragrafi precedenti furono considerati dei tipi di ascensioni in salita continua, ma l'abbandono del gas di manovra può esser regolato in modo da provocare un movimento di discesa dell'aerostato e, siccome ciò avviene quando si libera la pressione motrice di una certa quantità di zavorra, si ricupera in tal caso, a profitto dell'ascensione, una parte dell'energia potenziale accumulata nella zavorra, che altrimenti andrebbe dispersa nella caduta di questa.

L'abbandono del gas per provocar la discesa può aver luogo, tanto quando l'aerostato è già fermo alla sua quota di equilibrio, quanto quando trovasi in moto ascensionale per raggiungere questa quota.

Per maggiore generalità si consideri questo secondo caso, e precisamente si supponga di avere l'aerostato con l'involucro incompletamente pieno in moto sotto l'azione della pressione motrice di una quantità V_{m_1} di gas di manovra liberato.

Per produrre la ricaduta dell'aerostato bisogna abbandonare tutta la quantità V_{m_1} del gas di manovra liberato, più una certa quantità V_{m_2} del gas di manovra equilibrato il quale libera la pressione motrice di una corrispondente quantità di zavorra Z_2. Della energia latente nell'aggregato a pressione nulla (V_{m_2} . Z_2) alla sua scissione quella spettante al gas di manovra V_{m_2} va perduta per l'ascensione, insieme a quella propria al gas di manovra già liberato V_{m_1}, e il valore del lavoro perduto complessivamente per questo abbandono si calcola con la (153) ponendo in essa $V_{m_1} + V_{m_2}$ in luogo di V_{m_1}. L'energia invece accumulata nella zavorra viene in questo caso ricuperata, perchè essendo gli altri due aggregati residui carico-gas di sostentamento ($C . V_s$) e zavorra-gas di manovra, entrambi perfettamente equilibrati e a pressione motrice nulla, il lavoro durante la discesa è quello dovuto alla caduta della zavorra liberata Z_2, il movimento cioè si compie a pressione motrice costante.

Ora se il movimento di discesa si è iniziato all'altezza z_1, e all'altezza z_2 si getta la zavorra Z_2, il movimento di discesa si arresta e la quantità di energia potenziale ricuperata di quella contenuta nella zavorra sarà

$$g Z_2 (z_1 - z_2)$$

È interessante notare ciò che avviene durante questa discesa nell'aggregato zavorra equilibrata-gas di manovra residuo. L'energia potenziale della zavorra equilibrata scema continuamente, ma siccome la variazione dell'energia totale latente di un aggregato a pressione motrice nulla è sempre zero, così la quantità di energia perduta dalla zavorra equilibrata corrisponde esattamente a quella acquistata dal gas di manovra residuo e, giungendo l'aerostato all'altezza z_2 dall'altezza z_1, questo aggregato si trova nelle stesse condizioni in cui sarebbe venuto a trovarsi quando si fosse portato all'altezza z_2 partendo dal livello del mare, in altri termini nella zavorra equilibrata si troverà accumulata una energia potenziale

$$g Z_e \cdot z_2.$$

Per fare arrestare l'aerostato e, quindi fargli riassumere la corsa ascensionale, bisogna gettare tutta la zavorra libera Z_2 più una certa quantità Z_3 della zavorra equilibrata, perdendo una quantità di energia potenziale accumulata

$$g (Z_3 + Z_2) z_2$$

la quale perdita *è nulla soltanto se l'aerostato, nella discesa, tocca il suolo al livello del mare.*

Con questo getto di zavorra si rende libera una quantità V_{m_3} dig as di manovra la quale, per effetto della sua pressione motrice, trascina di nuovo verso l'alto tutto il sistema nel modo innanzi descritto.

Il lavoro perduto è anche qui dato da una espressione della forma della (154), con la sola differenza però che le altezze alle quali ha luogo il getto della zavorra sono differenti delle altezze alle quali ha luogo l'abbandono del gas e la somma delle differenze fra queste altezze rappresenta lo spazio percorso utilizzando il lavoro accumulato nel sollevamento della zavorra.

Osservazione. — Dall'esame che precede risulta chiaramente una differenza sostanziale per quanto riguarda la ricuperabilità dell'energia che si accumula nella zavorra e di quella disponibile nel gas di manovra.

L'aeronauta può sempre a sua posta ricuperare una parte qualsiasi della energia accu-

mulata nella zavorra, e anche tutta, se lo desidera, lasciando che l'aerostato prosegua la sua corsa di discesa fino a toccare il suolo.

Non così per il gas di manovra, della cui energia disponibile si ricupera soltanto una una parte, che dipende dall'ampiezza dell' involucro e dalla quantità residua di gas di manovra ancora presente in questo, essendo questi gli elementi che determinano il momento in cui ha principio la sfuggita.

E si scorge subito che la quantità di lavoro ricuperato è minima per la prima porzione di gas di manovra abbandonato e cresce per le altre successive fino a divenire massima per l'ultima la quale appunto viene abbandonata alla maggiore altezza. La perdita è tanto minore per quanto minori sono le porzioni di gas abbandonate di volta in volta

La perdita è minima nel caso di una salita continua nella quale il gas si lascia sfuggire naturalmente dall'appendice inferiore.

40. *Diagrammi delle ascensioni.*

L'andamento delle varie fasi dei diveri tipi di ascensioni innanzi esaminati si può rendere evidente, e assai facile a seguire, servendosi di un diagramma che dia in ogni momento, cioè per ogni posizione occupata dall'aerostato, la pressione motrice attiva in quell' istante, il lavoro esterno sviluppato, quello perduto e quello ancora disponibile. Un tale diagramma si costruisce facilmente nel modo qui appresso indicato.

Supposto che la partenza dal suolo abbia luogo ad involucro incompletamente pieno e che il riempimento completo dell' involucro si verifichi all'altezza z_i dove la pressione è p_i e la temperatura t_i è chiaro che nell'intervallo da z_0 a z_i la pressione motrice rimarrà invariata, (si suppone qui per semplicità che la temperatura del gas si mantenga sempre uguale a quella dell'aria circostante) e avrà precisamente il valore

$$g\,(1 - v_0 \Delta_0)\,\frac{p_i\, t_0}{p_0\, t_i}\,V_i\,\delta_0 \qquad (155)$$

Presi ora (fig. 2) due assi ottagonali OX, OZ, si porti sull'asse OX a partire da O un segmento OB proporzionale al valore di questa pressione motrice.

Se nelle condizioni iniziali i due aggregati carico-gas di sostentamento, zavorra-gas di manovra sono entrambi perfettamente equilibrati, si dovrà avere che la pressione motrice del gas totale è uguale ed ha segno

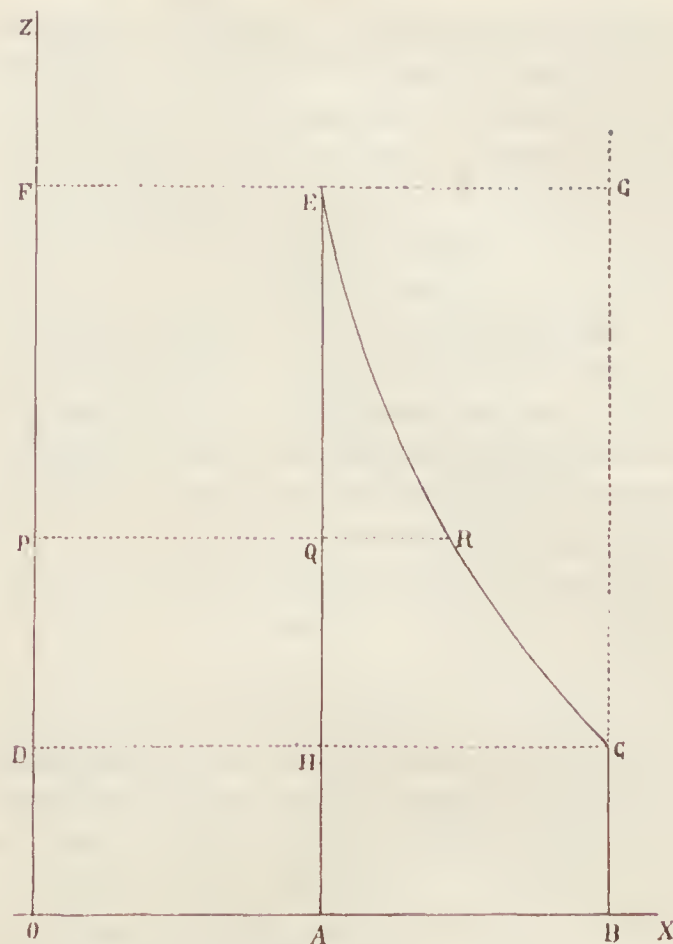



Fig. 2.

contrario della pressione motrice delcarico e della zavorra

$$g\,(1 - v_0 \Delta_0)\,\frac{p_i\, t_0}{p_0\, t_i}\,\delta_0 \,.\, V_i = -\,g\,(x - \Delta_0)\,V_c - \\ -\,g\,(\zeta - \Delta_0)\,V_z \qquad (156)$$

Per conseguenza il segmento OB rappresenterà anche la somma delle pressioni motrici del carico e della zavorra misurate alla stessa scala della pressione motrice del gas totale, e, se dal punto O si porta un segmento OA proporzionale alla pressione motrice del carico, esso indicherà anche identicamente la pressione motrice del gas di sostentamento e il segmento residuo AB sarà proporzionale alla pressione motrice della zavorra e del gas di manovra.

Ora la pressione motrice del gas è, nelle condizioni ammesse per ipotesi, proporzionale alla sua massa, cosicchè i segmenti OA e AB sono anche proporzionali elle masse del gas di sostentamento e del gas di manovra. Occorre appena rilevare che la scala alla quale sono rappresentate le masse è, in genere, diversa dalla scala alla quale sono rappresentate le pressioni motrici.

Trascurando la variazione della densità dell'aria durante l'ascensione, in confronto della densità del carico e della zavorra, anche

per questi due elementi del sistema si avranno pressioni motrici costanti e quindi i segmenti OA, AB, che rappresentano le loro pressioni motrici, rappresentano anche le loro masse, però a due scale diverse e, in genere, diverse da quella alla quale sono misurate le pressioni motrici e la massa del gas.

Un esempio pratico servirà a dare una idea concreta di queste differenze. Sia idrogeno il gas di gonfiamento e siano rispettivamente 1 e 2 le densità del carico e della zavorra, intendendo, per quanto riguarda il carico, la densità media di esso.

Per trovare queste diverse scale basta nella relazione

$$g\,(1 - v_0\,\Delta_0)\,m = 1$$

dove Δ_0 indica la densità dell'aria, porre successivamente per v i valori del volume specifico (volume dell'unità di massa) del gas, del carico e della zavorra e l'espressione

$$m = \frac{1}{g\,(1 - v_0\,\Delta_0)}$$

darà i valori delle masse che producono la pressione motrice *uno*;

Ora a 760 mm. di pressione e a 0° la densità dell'aria è

$$\Delta_0 = \frac{1009}{1{,}293187} = 0{,}001932$$

e il volume specifico dell' idrogeno

$$v_0 = \frac{0{,}08958}{1000} = 11163{,}09$$

Quindi per le masse M_g, M_c, M_z del gas, del carico e della zavorra che dànno la stessa pressione motrice 1 viene:

$$g\,M_g = \frac{1}{1 - 11163{,}09 \times 0{,}001932} =$$

$$\frac{1}{1 - 12{,}567069} = -\,0{,}079$$

$$g\,M_c = \frac{1}{1 - 0{,}001932} = \frac{1}{0{,}998068} = 1{,}00204$$

$$g\,M_z = \frac{1}{1 - 0{,}5 \times 0{,}001932} = \frac{1}{1 - 0{,}000966} =$$

$$= \frac{1}{0{,}999034} = 1{,}00097$$

Le quattro scale alle quali sul diagramma sono rappresentate la pressione motrice, la massa del gas, la massa del carico e la massa della zavorra stanno fra loro come i numeri:

1 : 0,079 : 1,00204 : 1,00097.

E questi valori mostrano che in pratica le scale alle quali sono rappresentate le masse del carico e della zavorra si possono, senza errore sensibile, ritenere uguali fra loro e uguali alla scala alla quale è rappresentata la pressione motrice.

In conclusione si scorge che un segmento qualunque preso sulla OX rappresenta bensí masse diverse del gas e del carico o della zavorra, ma masse tali alle quali corrisponde la stessa pressione motrice.

Ciò posto siccome, per le ipotesi fatte la pressione motrice della massa gassosa totale non varia, fino a che il gas non comincia a sfuggire dall' involucro, ossia fino a che l'aerostato non ha superato l'altezza z_i, la curva rappresentativa della pressione motrice totale sarà il segmento BC, di lunghezza z_i, della parallela condotta dal punto OB all'asse OZ. Se l' involucro non esistesse, e la detta massa gassosa si elevasse liberamente nell'aria, il diagramma completo dei valori della sua pressione motrice alle varie altezze consisterebbe nello stesso segmento BC, prolungato però fino a raggiungere l'altezza totale z_t dell'atmosfera.

Ora si noti che le ordinate di questo diagramma rappresentano gli spazi percorsi dalla massa gassosa in movimento, nel mentre le ascisse rappresentano le forze (pressioni motrici) agenti per detti spazi, quindi l'area compresa fra la linea BC rappresentante le pressioni e le sue due ascisse estreme OB, CD

$$\int_0^{z_i} P_m\,.\,d\,z$$

rappresenta il lavoro esterno compiuto dalla massa gassosa contenuta nell' involucro nel portarsi all'altezza z_i. Il lavoro esterno che compirebbe la stessa massa gassosa nel portarsi dal livello zero all'altezza z_t, al limite superiore dell'atmosfera, è evidentemente rappresentato dall'area del rettangolo che ha per base lo stesso segmento OB e per altezza z_t. Il valore di questo lavoro è dato dalla (131). Però, oltrepassata l' altezza z_i, il gas comincia a sfuggire dall'apertura inferiore e la quantità presente nell'involucro all'altezza z, alla quale la pressione è p e la temperatura è t, è data da

$$\frac{p\,t_0}{p_0\,t}\,V_i\,.\,\delta_0$$

alla quale corrisponde la pressione motrice

$$g\,(1 - v_0\,\Delta_0)\,.\,\frac{p\,t_0}{p_0\,t}\,V_i\,.\,\delta_0$$

e sono i valori di questa espressione che dovranno esser portati come ascisse in cor-

rispondenza delle altezze relative prese come ordinate a partire all'altezza z_i. Il diagramma deve essere proseguito fino all'altezza z_f alla quale è completa la fuoriuscita del gas di manovra e l'involucro è completamente riempito dal gas di sostentamento dilatato.

Ora, se il segmento OA rappresenta la pressione motrice iniziale del gas di sostentamento, la parallela condotta dal punto A all'asse OZ rappresenterà il diagramma della pressione motrice propria del gas di sostentamento e l'altezza del punto E nel quale questa retta incontra il diagramma della pressione motrice totale, è l'altezza del punto nel quale si compie la fuoriuscita del gas di manovra. Infatti in tal punto la pressione motrice della massa gassosa totale si è ridotta a quella EF del gas di sostentamento.

Il diagramma completo della pressione motrice della massa gassosa contenuta nell'involucro, dall'inizio all'arresto del movimento dell'aerostato è costituito dalla linea BCE.

Corrispondentemente a ciò il lavoro prodotto dalla massa gassosa contenuta nell'involucro durante il sollevamento fino all'altezza z_i è dato dall'area $OBCEF$. Se il segmento EF si prolunga fino ad incontrare in G la BC, l'area della figura EGC darà il lavoro sviluppato fino all'altezza z_i dal gas fuggito dall'involucro, e il rettangolo $OBFG$ il lavoro totale sviluppato dalla massa gassosa che trovavasi inizialmente nell'involucro, portandosi fino all'altezza z_i.

Chiarito così il significato preciso del diagramma se ne fa agevolmente applicazione ai quattro casi tipici di ascensione innanzi considerati.

41. *Ascensione senza zavorra.*

Si riprenda a considerare l'aerostato a livello del mare col gas di sostentamento equilibrato dal carico e col gas di manovra equilibrato dalla zavorra. Esso resta immobile perchè (fig. 2), la pressione motrice negativa OB della massa gassosa totale è equilibrata dalle due pressioni motrici BA, AO della zavorra e del carico.

Si supponga di buttar via tutta la zavorra, cosicchè scompaia la pressione motrice BA ad essa spettante e resti completamente libera la pressione motrice AB del gas di manovra. Il sistema si muoverà sotto l'impulso di questa pressione il cui valore in un punto P che trovasi all'altezza z qualunque è dato dal segmento QR, della parallela condotta da P a OX, che è compreso fra la linea BCE e AE. Il lavoro esterno compiuto fino al momento in cui l'aerostato raggiunge la sua posizione di equilibrio all'altezza z_f è dato perciò dall'area della figura $ABCE$. Il valore di quest'area è quello dato dalla (137).

Il rettangolo $OAEF$, che rappresenterebbe il lavoro esterno sviluppato dal gas di sostentamento nello stesso periodo se non fosse equilibrato dal carico, rappresenta invece la quantità di energia potenziale accumulata nel carico, equivalente sempre a quella perduta dal gas di sostentamento.

L'area EGC rappresenta il lavoro esterno compito dal gas di manovra che, sfugge dall'involucro, nel portarsi all'altezza z_f. Finalmente il rettangolo che ha per base FG, pressione motrice della massa gassosa totale, e per altezza $z_e - z_f$ esprime il lavoro esterno eseguito dalla massa gassosa totale nel portarsi dall'altezza z_f ai limiti dell'atmosfera. Il coefficiente di rendimento proprio di questo tipo di ascensione è dato dal rapporto fra l'area $ABCE$ e quella del rettangolo $OB \times z_t$

$$\eta = \frac{g(1 - v_0 \Delta_0) \int_0^{z_{z'}} \frac{p_i\, t_0}{p_0\, t_i} V_i \delta_0 \,.\, dz + g(1 - v_0 \Delta_0) \int_{z_i}^{z_f} \frac{p\, t_0}{p_0\, t} V_i \delta_0 \,.\, dz}{g(1 - v_0 \Delta_0) \int_0^{z_t} \frac{p_i\, t_0}{p_0\, t_i} V_i \delta_0 \,.\, dz}.$$

$$\eta = \frac{\int_0^{z_i} \frac{p_i}{t_i} dz + \frac{t_0}{p_0} \int_{z_i}^{z_f} \frac{p}{t} d}{\frac{p_i}{t_i} \int_0^{z_f} dz}$$

$$\eta = \frac{\frac{p_i}{t_i} z_i + \frac{t_0}{p_0} \int_{z_i}^{z_f} \frac{p}{t} dz}{\frac{p_i}{t_i} z_t}$$

$$\eta = \frac{z_i + \frac{t_0\, p_i}{t_i\, p_0} \int_{z_i}^{z_f} \frac{p}{t} dz}{z_t} \qquad (157)$$

Si noti che in questa espressione si può porre

$$\frac{t_0\, p_i}{t_i\, p_0} = \frac{V_0}{V_i} \qquad (158$$

quindi

$$\eta = \frac{z_i + \frac{V_0}{V_i}\int_{z_i}^{z_f} \frac{p}{t}\, d\, z}{z_i} \qquad (159)$$

Il rapporto $\frac{V_0}{V_i}$ del volume dal gas, al livello del mare, al volume dell'involucro si potrebbe chiamare *coefficiente di pienezza* o *grado di riempimento* dell' involucro, perchè infatti esprime la frazione della capacità dell' involucro occupata dal gas al livello del mare, e si scorge che, assegnato il volume di gas, questo coefficiente diminuisce al crescere della capacità dell' involucro.

L'altezza z_i dipende da questo coefficiente e precisamente cresce al diminuire di esso ossia, assegnato il volume del gas, cresce al crescere delle dimensioni dell' involucro.

Il valore dell' integrale dipende da un altro rapporto, dal rapporto cioè fra il volume del gas di manovra e il volume del gas di sostentamento perchè il limite superiore z_f dell' integrale cresce appunto col crescere di questo rapporto il quale potrebbe chiamarsi *coefficiente di ripartizione* della massa gassosa totale giacchè infatti esprime in quale rapporto è ripartita fra il gas di sostentamento e quello di manovra.

Si conclude che assegnata la massa gassosa totale *il coefficiente di rendimento cresce col crescere della capacità dell' involucro e col crescere del coefficiente di ripartizione della massa gassosa.*

Inoltre è facile dimostrare che *il coefficiente di rendimento* (159) *corrispondente al caso di una ascensione senza zavorra è maggiore del coefficiente di rendimento ottenibile con qualsiasi altro tipo di ascensione.*

Infatti se, per modificare la corsa, si fa sfuggire gas dalla valvola superiore si perde il lavoro che avrebbe dato questo gas fino al momento in cui sarebbe naturalmente sfuggito dall'apertura Inferiore.

Se si porta zavorra e la si getta da una certa altezza si perde il lavoro esterno compiuto dalla zavorra nella caduta, e che rappresentava altrettanto lavoro non sviluppato esternamente nell'ascensione.

Per evitare questa perdita bisognerebbe abbandonare la zavorra quando l'aerostato è ridisceso al livello del mare; ma per ottenere una tale discesa è necessario lasciare sfuggire del gas e si ricade nella perdita di energia considerata innanzi.

Il tipo dunque di ascensione al quale corrisponde come diagramma di lavoro la figura $ABCE$ è *il tipo di ascensione che dà il rendimento massimo.*

Il diagramma dell'ascensione comprende un tratto BC a pressione motrice costante e un tratto CE a pressione motrice variabile e ricorda la forma del diagramma del lavoro nel cilindro di una macchina a vapore.

È da notare però che intrinsicamente l'andamento dei due fenomeni è assai diverso. Infatti nel caso del cilindro a vapore durante la fase a pressione costante varia continuamente la massa di vapore in azione, la quale poi resta invece costante durante la fase di espansione. Nell'aerostato la massa gassosa resta anch'essa costante ma durante la fase di lavoro a pressione motrice costante, e varia invece, traboccando fuori dall'involucro che ha dimensioni fisse, durante la fase di espansione.

42. *Ascensione formata da una sola salita interrotta da arresti e con ripresa del movimento mediante getto di zavorra.*

In questo caso il movimento si inizia col getto di una porzione Z_1 soltanto della zavorra, e sia quella per esempio la cui pressione motrice corrisponde al segmento IB (fig. 3); la pressione motrice residua equili-

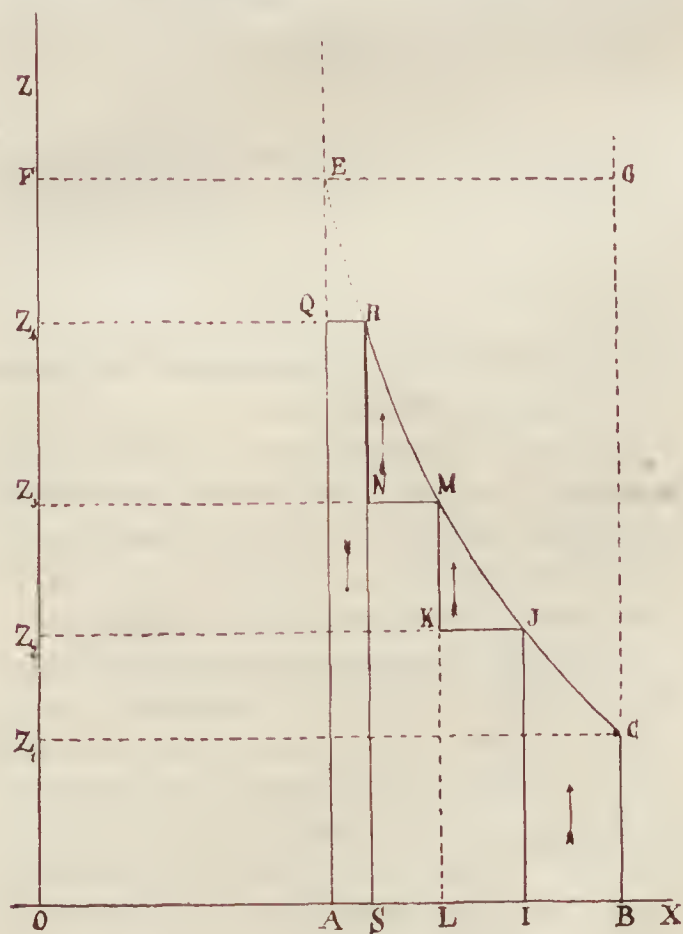



Fig. 3.

brata di tutta la massa gassosa viene ad avere così per diagramma la parallela condotta da I alla OZ e il punto J in cui questa parallela incontra il diagramma BCE corrisponde appunto all' altezza z_1 alla quale non vi è più pressione motrice libera e l'aerostato si arresta. Il lavoro esterno compiuto dall'aerostato è dato dall'area $IBCJ$.

L'aerostato si trova ora in equilibrio e, volendo proseguire la salita, bisogna far getto di un'altra porzione Z_2 di zavorra, per esempio tale da liberare una pressione motrice rappresentata dal segmento LI; allora se si conduce da L la parallela LR all'asse OZ la pressione motrice agente in ogni istante sarà data dal segmento di parallela all'asse OX, condotta all'altezza del punto considerato, compresa fra la linea CE e la LK; il punto M in cui la LK incontra la linea CE segna il secondo arresto dell'aerostato all'altezza z_2. In modo analogo il getto di una altra porzione di zavorra Z_3, liberante una pressione motrice SL, porta l'aerostato fino all'altezza z_4 del punto R dove la verticale per S incontra la CE.

Ora è da osservare che l'ultima porzione di zavorra Z_4 equilibrante il residuo gas di manovra non può esser buttata via senz'altro, perchè l'aerostato toccherebbe allora il limite superiore E della sua corsa, ma poi non potrebbe discendere senza perdere una parte del gas di sostentamento. Perciò per terminare l'ascensione si fa sfuggire invece il residuo gas di manovra e la pressione motrice liberata QR è perciò negativa e riconduce l'aerostato fino a terra, dove buttando la zavorra residua si ha di nuovo l'aggregato carico-gas di sostentamento in perfetto equilibrio.

Il lavoro totale esterno sviluppato a profitto dell'ascensione è dato dalla somma delle aree

$$IBCJ + JKM + MNR + RQAS.$$

Le freccie apposte su ciascuna di queste aree indicano il senso del movimento e il lavoro perduto in confronto al tipo di ascenscensione a rendimento massimo del primo caso è dato dall'area QRE corrispondente al lavoro del gas di manovra residuo abbandonato e dalle aree $SNML$, $LKJI$ che esprimono il lavoro della caduta delle due porzioni di zavorra gettate.

Il cammino percorso dall'aerostato è dato dai segmenti verticali IJ, KM, NR, RS che limitano internamente l'area del lavoro. Il tratto NR essendo percorso due volte, una in salita e una in discesa, è segnato con un tratto doppio in figura.

43. *Ascensione completa formata da una salita interrotta da arresti ottenuti mediante l'abbandono di gas e ripresa del movimento con getto di zavorra.*

Il diagramma di questa ascensione è rappresentato nella fig. 4 e, dopo quanto è stato detto intorno ai casi antecedenti, il suo significato riesce quasi evidente.

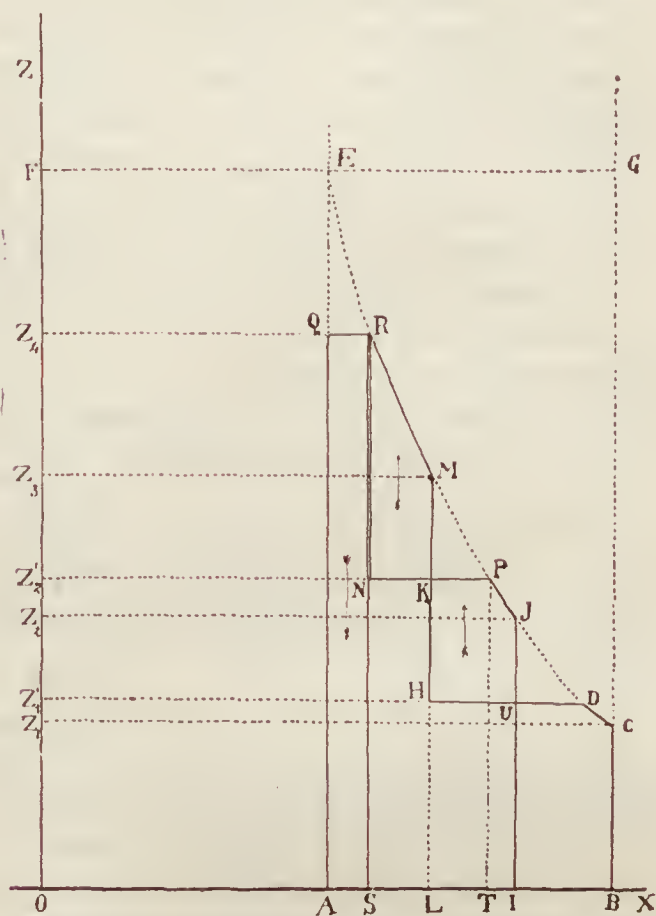



Fig. 4.

L'aerostato inizia il suo movimento ascensionale con una pressione motrice IB ottenuta con il getto di una corrispondente quantità di zavorra Z_1. Il gas di manovra così liberato, ove lo si lasciasse esaurire naturalmente, porterebbe l'aerostato fino all'altezza z_2 corrispondente al punto J. Ma se all'altezza z'_1 si abbandona a un tratto la quantità residua del gas di manovra liberato, la cui pressione motrice è rappresentata dal segmento UD l'aerostato si arresta e si perde la quantità di lavoro rappresentato dall'area UDJ che il gas abbandonato avrebbe potuto compiere a profitto dell'ascensione. Per proseguire la salita bisogna ora far getto di altra zavorra, della quantità per esempio la cui pressione motrice è rappresentata dal segmen-

to HU. Si perde così la quantità di energia potenziale accumulata in questa porzione di zavorra rappresentata dall'aeea $HLIU$. Il gas di manovra liberato con questo getto di zavorra sarebbe capace di far sollevare l'aerostato fino in M all'altezza z_3. Ma se all'altezza z'_2 si fa sfuggire il residuo gas libero di manovra la cui pressione motrice è rappresentata dal segmento KP l'aerostato si arresta e si perde una nuova quantità di lavoro KMP.

Per la continuazione della salita occorre il getto di un'altra porzione di zavorra per liberare una pressione motrice NK, perdendo il lavoro dato dall'area $KLSN$. Si supponga di lasciar arrivare l'aerostato fino all'altezza z_4 del punto R nel quale si ha l'esaurimento completo del gas di manovra liberato. A tal punto la zavorra residua bisogna conservarla per la discesa e abbandonare perciò il gas di manovra residuo, perdendo il lavoro rappresentato dall'area QRE.

In complesso il lavoro totale utile della ascensione è dato dalla somma delle aree

$$IBCDU + UJPKH + KMRN + AQRS$$

Il lavoro perduto in confronto all'ascensione di rendimento massimo è dato dalla somma delle aree

$$DUJ + PKM + RQE$$

corrispondenti alle quantità di gas abbandonato, e dalla somma delle aree

$$HLIU + SLKN$$

corrispondenti ai diversi getti di zavorra.

Il cammino percorso è anche in questo caso dato dalla somma dei tratti verticali

$$IU + HK + NR + RS$$

che limitano internamente l'area del lavoro.

Il tratto NR che è percorso due volte, in ascesa cioè e in discesa è segnato con una linea doppia; le freccie indicano sulle diverse aree il senso del movimento.

44. *Ascensione completa formata da una serie di salite e di discese ottenute coll'abbandono di gas e getto di zavorra.*

Il diagramma di questo tipo di ascensione è rappresentato nella fig. 5 dalla quale si scorge che, iniziando l'ascensione con una pressione motrice IB l'aerostato sale fino al punto J corrispondente all'altezza z_2 alla quale termina di sfuggire il gas libero di manovra. Se alla detta altezza z_2 si abbandona una quantità di gas liberando tanta zavorra da produrre una pressione motrice JK, si perde il lavoro KJM del gas abbandonato e il sistema si rimette in movimento verso il basso sotto l'azione della pressione motrice KJ.

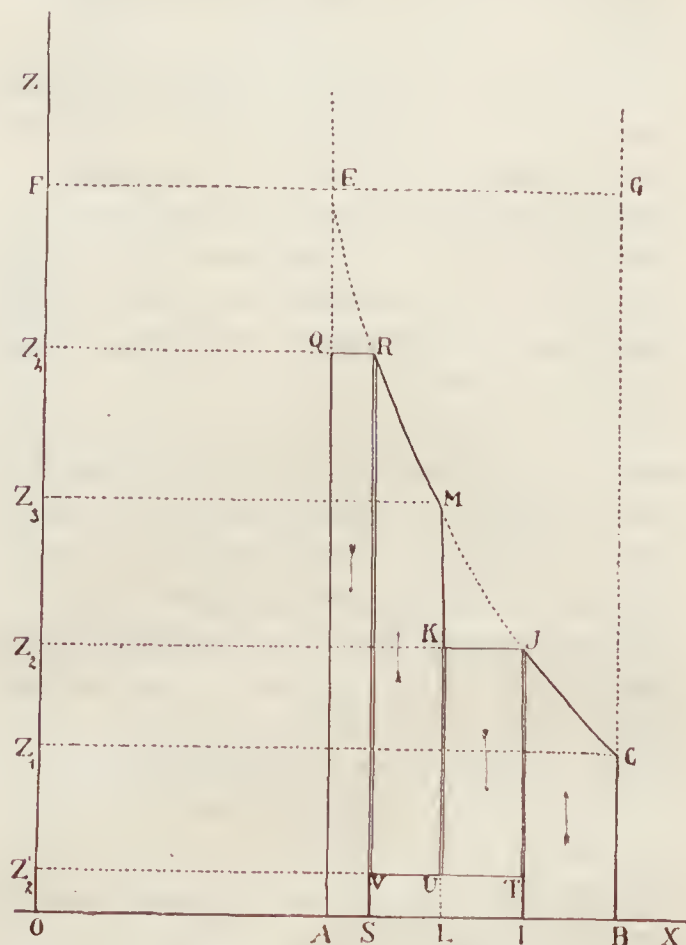



Fig. 5.

Per arrestare il movimento bisogna gettar tutta la zavorra liberata, e se si getta per esempio all'altezza z'_2 si perde il lavoro in essa accumulato dato dall'area $LUTI$.

Con ciò però si è soltanto arrestato il movimento di discesa dell'aerostato; per ritornare in alto occorre liberare una certa quantità di gas di manovra, per esempio gettando la zavorra corrispondente alla pressione motrice VU. Si perde il lavoro $SVUL$ accumulato nella detta quantità di zavorra e l'aerostato risale fino al punto R corrispondente all'altezza z_4 alla quale termina di sfuggire il gas di manovra liberato.

Lasciando all'altezza z_4 sfuggire il gas di manovra residuo si perde il lavoro rappresentato dall'area QRE e l'aerostato scende sotto l'azione detla pressione motrice QR della zavorra residua e si porta fino al suolo dove l'ascensione è terminata.

In questo tipo di ascensione la quantità di lavoro perduto in confronto della ascensione a rendimento massimo è data dalle aree

$$SVUL + LUTI$$

corrispondenti ai getti di zavorra, e dalle aree

$$JKM + QRE$$

corrispondenti all'abbandono del gas.

Il cammino percorso dall'aerostato è dato al solito dalla somma dei segmenti verticali

$$IJ + JT + UK + KU + VR + RS$$

che contornano internamente l'area del lavoro.

Ora si noti che le aree di lavoro perduto corrispondenti al getto di zavorra si possono annullare, lasciando che l'aerostato tocchi il suolo, al livello del mare, prima di gettare la zavorra e le aree di lavoro perduto per abbandono di gas si possono rendere piccole quanto si vogliono, rimpicciolendo la pressione motrice agente sulla discesa, ossia riducendo la velocità del movimento verso il basso. A questo modo il rendimento anche in questo caso si può elevare a volontà facendolo approssimare a quello del tipo di ascensione a rendimento massimo.

Apparentemente il diagramma della fig. 5 indicherebbe che la salita si può compiere con una pressione motrice qualsiasi facendo assumere, al sistema, una velocità grande a piacere, perchè in ascesa le aree $IBCJ$, $LMRS$ del diagramma massimo vengono tutte utilizzate. In realtà però ciò non è lecito perchè, sotto l'azione di una forte pressione motrice, l'aerostato acquista una notevole forza viva e giunge al punto di arresto con tale velocità da andare al di là di esso, sorpassandolo di tanto che il gas che si scarica, libera una quantità considerevole di zavorra la cui pressione motrice produce una rapida caduta, a frenare la quale potrá rendersi necessario un getto di zavorra prima di toccare il suolo.

45. Le considerazioni abbastanza diffuse dei precedenti paragrafi ci permettono ora di riassumere brevemente lo sviluppo di una ascensione completa.

« Assegnato un certo carico, data la natura « del gas adoperato e le dimensioni dell' in« volucro, il grado di riempimento di questo « determina il lavoro ottenibile pel tipo di « ascensione a rendimento massimo. Questo « lavoro può essere speso sopra un percorso « più o meno lungo variando la velocità del « sistema e quindi la resistenza che si oppone « al suo movimento. La riduzione di velocità « si ottiene mediante l'impiego di zavorra « che equilibra la pressione motrice di una « parte più o meno grande del gas di manovra, « funzionando da freno accumulatore, capace « di produrre un movimento retrogrado e di « restituire tutto il lavoro in essa accumulato, « se viene abbandonata di nuovo all'altezza « alla quale era stata caricata.

« La lunghezza del percorso cresce e cresce « il rendimento, via via che si riduce la pres« sione motrice attiva e la velocità del mo« vimento, senza però che il rendimento rag« giunga quello massimo dell'ascensione in « salita continua senza zavorra ».

Da un altro punto di vista si può dire che: « costituiti i due aggregati a pressione mo« trice nulla carico-gas di sostentamento e za« vorra-gas di manovra, si ha un sistema che « possiede una energia potenziale latente, la « quale si rende manifesta con le successive « scissioni dell'aggregato zavorra-gas di ma« novra le cui parti liberate, gas e zavorra, « ritornano alle zone dei loro potenziali spe« cifici, cioè al suolo o al limite superiore « dell'atmosfera, producendo il moto di salita « e di discesa del rimanente sistema equili« brato, fino a che esaurita la zavorra e il « il gas di manovra l'ascensione è completa « e con il vuotamento dell' involucro di tutto « il gas di sostentamento resta abbandonato « a terra il carico e sale ai limiti dell'atmo« sfera il gas nel mentre il baricentro della « colonna di aria comprendente l'aerostato « che si era andato abbassando continua« nuamente, durante le salite e le discese del« l'aerostato stesso, perviene al suo punto più « basso, con che ha termine qualsiasi mani« festazione di lavoro esterno ».

Ing. LETTERIO LABOCCETTA.

Piccole e grandi cubature per dirigibili militari

M. Géorges Gibert nell' *Aérophile* del primo Maggio [1] riassume la questione della sicurezza dei dirigibili militari rispetto alle artiglierie speciali che si vanno creando contro i nuovi potenti ausiliari di guerra.

Rimando il lettore a quel prezioso articolo di cui molte considerazioni meritano profondo esame — esame che però non potrà farsi con tutta la competenza necessaria sintanto la pratica e l'esperienza del comando

[1] " Canon et dirigeables " - *Aérophile*, 1° Maggio pag. 206.

e della studiata applicazione dei dirigibili militari a seconda i vari casi, i vari bisogni, le differenti circostanze di luogo, di tempo, ecc. non abbiamo dato criteri più precisi di quelli ancora assai *empirici* e *fantastici* che predominano attualmente tutte le discussioni in merito.

Poiché, di fatto, sinora sono troppo in esiguo numero i dirigibili che fecero qualche *simulacro* di esercitazioni di guerra, e quasi assolutamente nullo è il numero dei piloti di dirigibili militari, e zero del tutto quello di piloti di dirigibili ad altre applicazioni adattati. — Lo stesso sport non dispone ancora di tipi di dirigibili propri, anzi appena appena se ne inizia lo studio.

Non sarà quindi possibile discutere a fondo, e con competenza indiscutibile, delle manovre d'impiego e delle manovre di sicurezza di un dirigibile in guerra, sintanto vere e proprie esercitazioni di campagna, e vera e propria esperienza di manovre, discusse non da pochi o unici piloti, ma da veri *falchi dell'aria* ed in numero adeguato, sulla base di fatti indiscutibili, ci forniscano tutti gli insegnamenti ed ammaestramenti necessari.

Considerazione questa che ad altra conduce, pure di non indifferente importanza. Le fantastiche ed empiriche discussioni sull'impiego e sicurezza dei dirigibili in guerra, traggono molti tecnici a studi *a tavolino* di speciali tipi, rispondenti a particolari condizioni e situazioni, tutte *immaginarie* e per le quali si abbozzano preziosi *progetti* e *dettagli tecnici* e preziosi *calcoli teorici*. Laborioso cimento che manca dell'ausilio e dettame sperimentale — il solo che possa veramente precisare le esigenze in ordine d'importanza e precedenza di voluta soluzione. — Laborioso cimento che porta anche a rilevanti spese di tipi particolari e di speciali dimensioni di costruzioni, spese fatte con troppo azzardo perchè non confortate in precedenza dai necessari suggerimenti della pratica.

Non si segue in tale processo di studi e di costruzioni un metodo analitico adeguato e prudente. — E fra qualche anno, si giudicherà col *senno di poi* che per fare solo *certi limitati passi* si poteva ben spendere *meno e meglio;* e poichè se ne aveva il mezzo senza limitazioni di sorta era più opportuno e *prudente* fare dei tipi di prova molto *economici* innanzi di applicare immediatamente a costruzioni costosissime *tentativi costosi* di dati perfezionamenti.

Ciò premesso, che era pur necessario, per la questione che voglio esporre, vengo a discutere le conclusioni del sig. Gibert nel suo articolo, e secondo le quali egli propone che per la difesa nazionale e per le piccole cubature dei dirigibili da campagna invece di costruzioni militari apposite sia promosso e spinto potenzialmente lo sviluppo dello sport aeronautico con piccoli dirigibili sportivi. — Questi, *requisiti* appositamente in caso di guerra, dovrebbero essere adibiti al servizio di ricognizione e dell'avanscoperta. L'Amministrazione militare dovrebbe limitarsi alla costruzione dei tipi speciali di grande cubatura, e d'impiego strategico e di difesa ed offesa.

Ebbene, mio egregio Sig. Gibert, supponiamo pure una grande requisizione di dirigibili sportivi da distribuirsi lungo tutta la prima linea, lungo le vie di comunicazione ecc.

In primo tali dirigibili non saranno tutti dello stesso tipo e modello e della stessa cubatura; in secondo i dirigibili sportivi saranno affetti del legame stretto alla stazione ordinaria presso la quale in tempo di pace traevano tutto il loro occorrente in gas di gonfiamento, in materiale e corredo necessario. Essi mancheranno dei servizi organici e logistici necessari all'impiego in guerra, ed il loro tipo, se abbandonato al capriccio del privato, raramente risponderà ai criteri ed alle esigenze militari. — Nè i vari servigi organici e logistici, per il loro ingombro, per il capitale morto che impegnano, e per le spese ingenti di provvista e manutenzione che esigono, si possono imporre ad un privato. — Non si può paragonare un dirigibile ad una vettura automobile.

Ne deriva quindi che se le truppe di avanscoperta si vorranno dotare del servizio ausiliare di piccoli dirigibili da campagna, e se si vorranno a tal uopo adibire le requisizioni di dirigibili sportivi, occorrerà per lo meno, in primo stabilire il tipo e le proporzioni cui debbono rispondere quei dirigibili sportivi, in secondo che l'Amministrazione militare provveda da sè ai servizi organici e logistici. — Occorrerà pure ogni tanto fare apposite chiamate d'istruzione per apprendere l'uso ed esigenze di tali servizi.

Ora, il costo del materiale aerostatico rispetto a quello dei servizi organici e logistici, e rispettiva istruzione periodica, è veramente una miseria; e la conseguente probabilità di soggezione ad un materiale aerosta-

tico che all'atto del bisogno non corrisponda alla esigenze di bontà e capacità di servizio, espongono troppo l'Amministrazione militare, e le vicende della guerra, ad eventualità da evitarsi e che assolutamente condannano la proposta del Sig. Gibert.

Che convenga promuovere nella Nazione la costruzione di dirigibili sportivi atti anche all'impiego in guerra, che convenga incitare vivamente lo sport aeronautico con dirigibili appositi, niun dubbio, anzi è necessità premente: — ma poichè il dirigibile non è assimilabile ad un automobile, il quale, se ridottosi inservibile, può essere abbandonato ovunque, e sostituito con altro qualsiasi mezzo di trasporto, e poiché il servizio di un dirigibile é di tale importanza che occorre assolutamente sia mai interrotto o perduto, — *poichè quella truppa che abbia avuto l'ausilio di un dirigibile, ove questo gli venga a mancare d' improvviso e non sia possibile sostituirlo, viene a trovarsi nella stessa condizione d'un uomo che d'un tratto perda la vista,* — — fa d'uopo assolutamente che anche al servizio dei dirigibili da campagna provveda il Governo con materiale interamente proprio. — Quanto ai dirigibili sportivi il Governo potrà benissimo, e sarà utile provvedimento e previdenza, dare un premio ai privati i quali costruiscano i loro dirigibili sportivi corrispondenti ai tipi militari, e capaci d'impiego militare — e la Nazione potrà benissimo ripromettersi da tali dirigibili sportivi dei servizi importantissimi ma la Nazione non può solamente *confidare* ad essi tutto l'andamento d' una campagna e gran parte delle sorti della campagna.

Cap. GUIDO CASTAGNERIS

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Roma — *25 aprile 1909.* Aerostato *Fides V.* 1250 mc. gas illuminante. Aeronauti dott. Helbig pilota, Baronessa Jacuntchicoff, Conte di Campello.

Firenze — *24 aprile 1909.* Aerostato *La sfinge.* 450 mc. gas illuminante. Aeronauti dott. Levi pilota, sig. Bargnoni.

Aviazione in Italia.

Coll'Aeroplano Wright, recentemente acquistato dal Club Aviatori Roma, ha principio in Italia la scuola di piloti di aeroplano Nel campo di Centocelle, trasformato in un aerodromo magnifico, il Wright cominciò a volare solo il 15 aprile e continuò per tutto il mese istruendo il S. Ten. di vascello Calderara e parzialmente il Ten. Savoia della Brigata specialisti del 3° Genio e conducendo di quando in quando dei passeggeri. Diamo la nota dei voli principali compiuti dal giorno 15 al 27 aprile, voli che furono in media in numero di 6 al giorno.

Numero d'ordine	Giorno	Ore	Allievi o passeggeri	Durata i in minuti
1°.	15	16,30	nessuno	10
2°.	16	10,19	Ten. Calderara	6 1/2
3°.	»	10,30	Ten. Savoia	9
4°.	»	11,30	Cap. Castagneris	9
5°.	»	18,8	Ten. Calderara	10
6°.	»	18,42	Ex Min. Sonnino	6
14°.	19	19,01	Ten. Calderara	(1)
15°.	21	9,44	nessuno	6
16°.	»	10,7	Ten. Calderara	12
20°.	»	18,51	Min. Mirabello	6
28°.	23	6,35	Ten. Calderara	1,7
41°.	24	8,29	Magg. Moris	9
42°.	»	8,58	Ambas. Griscom	7
45°.	»	18,55	Von Keler	5
48°.	26	6,30	nessuno	6 (2)
53°.	»	18	Duca di Gallese	9
54°.	»	18,15	Sig. Maraini	8
56°.	»	18,38	Mad. de Belleville	6
58°.	»	19,05	Calderara solo	5
59°.	»	19,15	id. id	6
61°.	27	7,30	Pinc. Scip. Borghese	12
62°.	»	7,48	» Doria	8
63°.	»	8,10	» Marco Borghese	10
64°.	»	8,40	Sig, Mayer	8
65°.	»	9,10	» Bondi	12
66°.	»	18	» Sinigallia	6
67°.	»	18,20	Contessa Macchi	7

Il giorno seguente il Wright lascia Roma dove aveva istruito il suo allievo Calderara in 11 giorni compiendo con esso 40 voli di una durata complessiva di 6 ore con un incidente piccolissimo quale quello di una scheggiatura del pattino riportata in una partenza. La scuola aviatori continua e giornalmente si compiono dei voli dal tenente Calderara col tenente Savoia che fra breve sarà in grado di dirigere l'aeroplano.

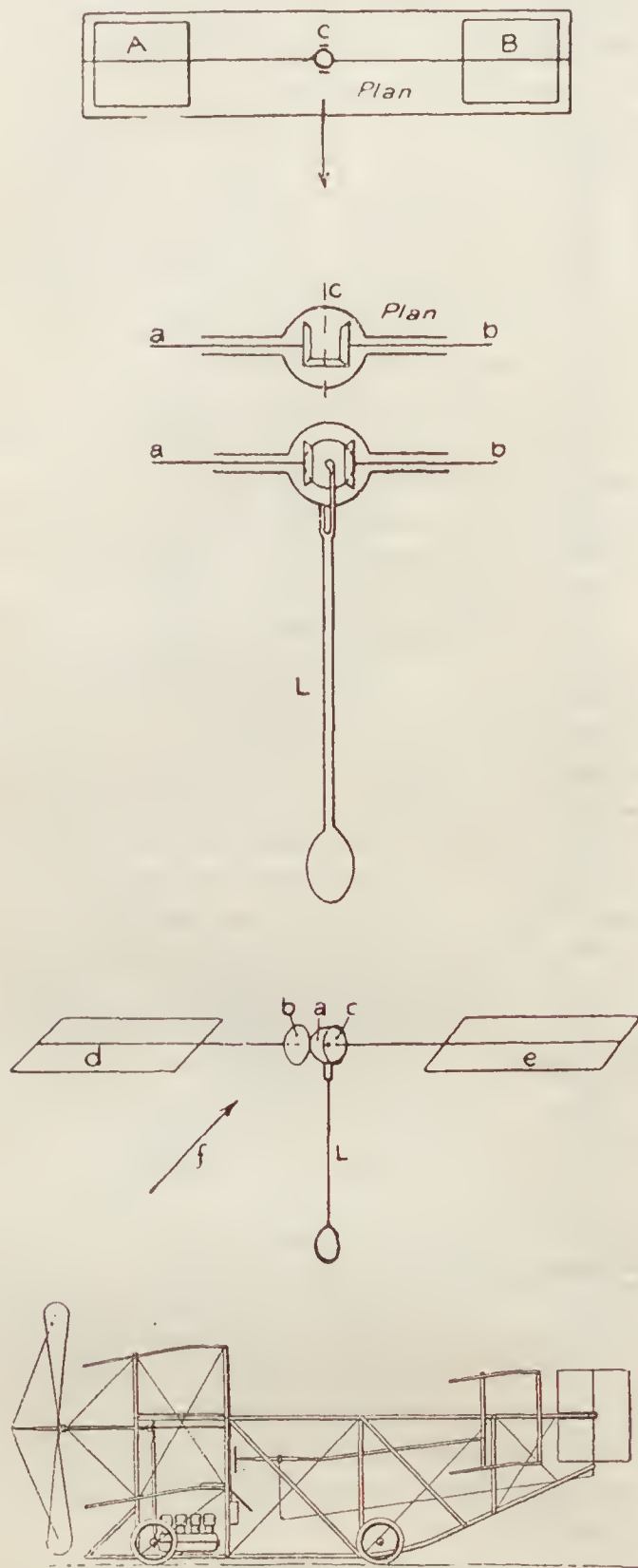
Aviazione.

Aeroplano Duray-H. Matthys.

È un biplano avente un apparecchio automatico molto semplice per la stabilità laterale. Un pendolo *L* fa ruotare durante le rotture di equilibrio laterale dell'apparecchio, una ruota dentata che ingrana due altre ruote che trasmettono il moto in senso op-

(1) Si rompe un pattino alla partenza.

(2) Parte senza rotaia.

posto ai due timoni orizzontali *A* e *B* che si trovano a metà altezza tra i due piani del biplano. Il differente angolo di attacco di questi due piani fa equilibrare l'apparecchio. La stessa regolarizzazione

Aeroplano Duray-H. Matthys.

automatica si ottiene nei viraggi e ciò per effetto della forza centrifuga che tende a lanciare via il pendolo *L* che fa inclinare differente i piani *e* e *d* e perciò tutto l'apparecchio s'inclina nel senso voluto. L'elica è anteriore é a piccolo numero di giri. Per la partenza e l'atterraggio, usa le ruote.

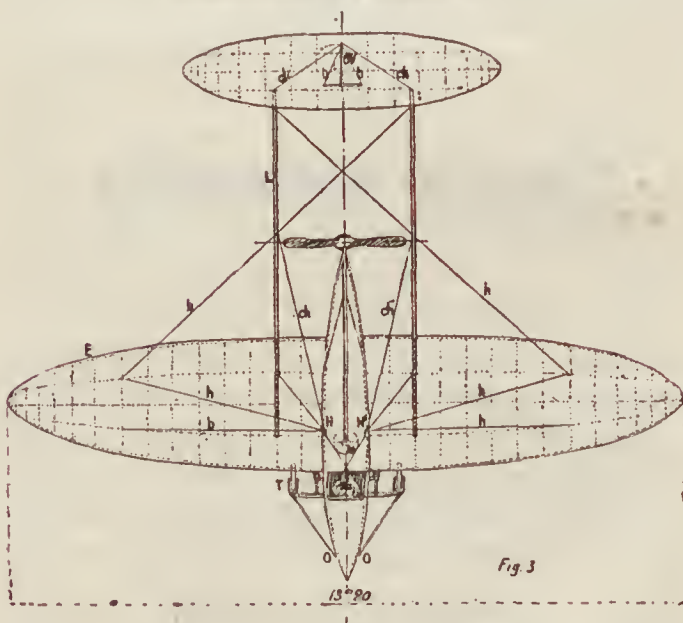
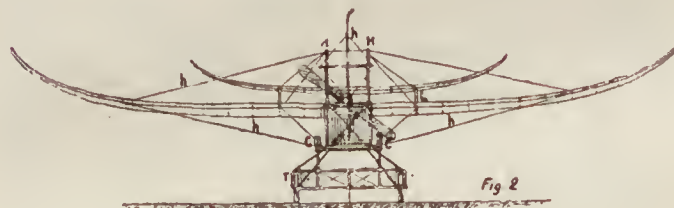
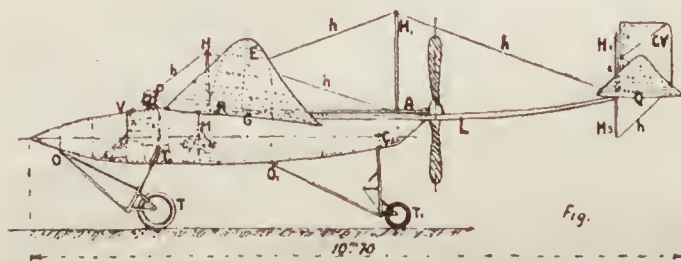
Nuovo biplano Bréguet.

Il sig. Bréguet ha pure esposto ad Olympia un nuovo biplano di cui riportiamo la figura. L'ossatura è interamente in tubi di acciaio di grande diametro e di piccolo spessore. Le ali portanti hanno una lunghezza di 12 m. ed ha il " gauchissement " differenziale tipo Bréguet che permette alle ali di aiutare il viraggio e di servire di equilibratore trasversale automatico.

Nuovo Aeroplano Bréguet.

Ha un motore Gobron-Brillié di 60 *HP* azionante un'elica a 2 braccia di m. 2,50 di diametro. Le ali al riposo sono ripiegabili per modo che nei trasporti ingombri poco.

Monoplano " Clément-Bayard ".

Questo monoplano è ancora il vecchio tipo studiato dal sig. Tatin per il Conte de la Vaulx ed in cui cerca di ottenere l'equilibrio automaticamente. A

questo scopo copia il più fedelmente possibile la deformazione delle ali degli uccelli nel periodo di appoggio su di esse.

Infatti l'apparecchio ha nella parte anteriore due ali di forma speciale, come da figura, di lunghezza m. 12,50, e profondita m. 2,60 che si appoggiano ad un corso fusiforme *OC* di m. 0,90 di larghezza e m 6,50 di larghezza, costituente una trave armata ove si alloggia il motore, l'approvvigionamento e il sedile del pilota. Per mantenere la rigidità delle ali

Aeroplano « Clément-Bayard ».

esse sono munite di 8 sartie d'acciaio tenditrici, partenti da due travi verticali *HH*.

La coda copia esattamente la forma delle ali. Si trova dietro di esse di m. 4,40 ed ha una superficie di 7 mq. É riunita alle ali mediante due longaroni in legno 4, tra cui ruota l'elica che si trova all'estremità del corpo fusiforme. Quest'elica ha un diametro di m. 2,40 ed un passo di m. 2,50 è unita al motore mediante un demoltiplicatore e compie da 700 a 750 giri al minuto. É composta di una serie di lamine di legno di nocciolo incollate a ventaglio. Il motore Bayard-Clement è a 7 cilindri orizzontali disposti a stella. Può dare fino a 60 *HP*. Però sarà quanto prima sostituito da un altro a 4 cilindri.

La coda fa da timone in elevazione, ed un timone in direzione serve per le voltate. Le prove non sono state ancora iniziate

Aeroplano E. Charpentier per la Marina.

Con questo nome il sig. E. Charpentier definisce un monoplano che ha le seguenti caratteristiche: Larghezza 15 m., superficie portante 40 mq, con motore da 50 *HP* azionante due eliche giranti in senso contrario a 600 giri al minuto di m. 2,80 di diametro e 3 di passo. Non ha timone; per la stabilità ha una coda a superficie variabile da 2 a 8 mq. Peso 450 kg. velocità presunta 80 km. l'ora.

Riguardo alla direzione orizzontale essa si ottiene inclinando le ali, quella verticale con una variazione dell'angolo d'incidenza. Le ali sono articolate e possono essere solidali o indipendenti avendo così un movimento alternativo o simultaneo e servendo perciò per la stabilità. La variabilità di superficie della coda serve per corregere i cambiamenti di centro di pressione dovuti all'incidenza, velocità, direzione del vento ecc. Nelle voltate essa è solidale con l'incli-

Aeroplano Charpentier,

nazione delle ali. Il centro di gravità è molto basso rendendo difficile il rovesciamento. La stabilità sull'acqua è assicurata da due galleggianti di 5 m. di lunghezza distanti tra di loro 1 metro

Aeroplano Bréguet Richet 2-bis.

Diamo le figure dell'aeroplano Brèguet-Richet che fu esposto ultimamente al salon d' Aéronautique a Parigi. Esso è una trasformazione di quello provato nel 1908 e di cui accennammo nei due numeri di gennaio e agosto 1908. Esso ha alcune caratteristiche speciali come p. es. la sospensione elastica con corsa di 1 m. Essa è composta essenzialmente da un cilindro *A* corpo di pompa solidale con le ruote portanti, di uno stantuffo *C* con asta cava *D* riunita in *E* all'apparecchio. Il cilindro è pieno di olio, e lo stantuffo e l'asta hanno delle luci che permettono all'olio di passare dalla parte inferiore alla superiore.

Quando l'apparecchio è in moto nell'aria la ruota col suo peso obbliga lo stantuffo ad essere all'estremità superiore della corsa, quando avviene l'atterraggio il liquido col suo passaggio nella parte su-

Aeroplano Breguet visto in piano — *A' A'* ali superiori del biplano anteriore; *R R*, ruote portanti a sospensione elastica; *H H*, eliche a quattro braccia; *E*, serbatoio d'acqua; *A A*, ali superiori del biplano (parte elastica a deformazione automatica) *d*, *d*, parte mediana fissa dell'ala superiore del biplano posteriore; *G*, timone posteriore verticale di direzione.

Aeroplano Breguet visto di lato — *A' A'* ali del biplano anteriore (l'inferiore è mobile e serve da timone di profondità); *r''''*, *r''*, ruote e accessorie di contatto quando le altre sono rientrase; *E*, serbatoio della benzina.

Aeroplano Brèguet visto di fronte.

periore smorza il colpo. L'apertura delle luci di efflusso viene poi regolata dalla valvola a molla spirale *F*.

Ha due cliche giroplane di m. 4,25 di diametro inclinate a 40° sulla verticale a passo variabile automaticamente ed a paleperfettamente elastiche. Ogni elica ha 4 pale con l'asse su cuscinetti a pallini. Le ali hanno una superficie portante di 60 mq. e sono costituite da una serie di nervature unite ad una membratura unica per mezzo di un legame elastico avendo così il « gauchissement » automatico. Esse sono riunite in due sistemi biplani, l'anteriore di ampiezza m. 10 ed il posteriore 14 m. Tra i due vi sono l'eliche.

Il peso totale dell'apparecchio e di 550 kg. non montato.

Règlement des concours et records d'aviation en vigueur pour 1909.

(Tous les concours et records ci-dessous spécifiés sont régis par les réglements de la Fédération Aéronautique Internationale).

Articles s'appliquant à tous les records et concours sauf spécifications acceptées par la Commission d'Aviation et stipulées dans le Réglement spécial à chaque concours.

Article premier. — Tout concurrent devra s'assurer personnellement le concours d'un commissaire au moins, membre de la Commission Sportive ou de la Commission d'Aviation de l'Aéro-Club de France. Le commissaire le plus âgé est responsable de l'organisation du contrôle et du choix du personnel adjoint nécessaire à ce contrôle.

Art. 2. — Toutefois, la Commission d' Aviation aura la faculté, le cas échéant, de faire assurer complètement le contrôle des épreuves pas toute société ou club affiliés à l'Aéro-Club de France ou à la F. A. I.

Art. 3. — Pour toutes les épreuves, le ou les commissaires ne se déplaceront que si le concurrent, en s'inscrivant, justifie qu'il a déja fait des expériences jugées suffisantes, et avec succès.

Art. 4. — Chaque réglement particulier fixera le droit d'engagement. La Commission d' Aviation de l'Aéro-Clnb de France pourra prendre à sa charge les frais de déplacement qui lui seraient demandés par les commissaires. Il ne sera rien demandé aux concurrents pour ces frais.

Art. 5. — Les conditions générales de parcours et de terrain devront être agréées par la Commission d'Aviation de l'Aéro-Club de France ou par son représentant (commissaire délégué ou club affilié).

Art. 6. — Sur le terrain, le commissaire responsable a plein pouvoir pour refuser ou cesser le contrôle d'une épreuve.

Art. 7. — Pour tous les concours et records qui peuvent être courus hors de la vue des commissaires, par suite de l'éloignement, de la tombée de la nuit ou de toute autre cause, le concurrent pourra être contraint de se munir d'appareils de contrôle, qui seront préalablement plombés par les commissaires.

La Commission d'Aviation se réserve d'imposer le modèle de ces appareils, ou d'agréer ceux qui lui seraient présentés par le concurrent.

Art. 8. — En cas de mauvais fonctionnement des appareils de contrôle, le commissaire responsable a le droit d'annuler tout ou partie de l'épreuve.

Art. 9. — Les distances seront évaluées de la manière suivante:

1°. Le parcours sera défini par une ligne de jalons ou bouées. Le commissaire responsable indiquera à l'aviateur l'ordre de passagge de ses poteaux, et s'il doit les laisser à sa droite ou à sa gauche.

Si l'aviateur a manqué un poteau, il devra accomplir autour de ce poteau un virage complet, avant de continuer l'épreuve.

2°. La distance entre deux poteaux, si elle n'excéda pas 5 kilomètres, sera évaluée par les commissaires avec les moyens qui leur paraîtront les plus convenables. Si elle est de 5 à 50 kilomètres, elle sera mesurée sur la carte d'Etat-major au 1/80.000. Si elle est supérieure à 50 kilomètres, elle sera la longueur de l'arc du grand cercle, pris au niveau de la mer, qui réunit les verticales des deux jalons.

Art. 10. — Tous les records de durée ou les records dans lesquels le temps intervient comme facteur, devront être contrôlés par un chronométreur officiel. Cette fonction ne pourra être cumulée avec celle du commissaire de l'épreuve.

Art. 11. — En dehors des concours organisés, les concurrents devront s'assurer personnellement de la présence d'un chronométreur officiel. Ils devront ac quitter les frais de chronométrage, qui ne pourront en aucun cas être supérieurs aux suivants:

1°. Frais de voyage, aller et retour, en 1re classe.

*

2°. Frais de route et de séjour, à raison de 20 francs par 24 heures. Ces frais pourront être payés par demi journée, suivant l'heure de départ du chronométreur de son lieu de résidence (l'heure de départ du train comptant pour établir la journée ou la demi-journée).

3°. Vacation de chronométrage à raison de 30 francs par jour, conformément à l'article 18 du règlement général de la F. A. I.

Art. 12. — Les records reconnus en aviation sont les suivants;

1°. *Records de distance*: 1 km., 2 km., 5 km, 10 km., 20 km., 50., 100 km., 200 km., 500 km., 1.000 km, et au-dessus par multiples de 500 km.

2°. *Records de temps :* 1/2 heure, 1 heure, 2 heures, 3 heures, 4 heures, 5 heures, 6 heures, 10 heures, 24 heures, et au-dessus par multiples de 24 heures.

Les records sont divisés en deux catégories: records sans contact avec le sol, et records avec escales.

Dans les records de distance et de temps l'Aéro-Club reconnaît aussi les records par nombre de personnes.

Art. 13. — Les concurrents n'ont pas le droit de faire de la publicité en annonçant comme gagné un prix dont l'homologation n'a pas été prononcée.

Toute contravention à cette prescription peut être punie d'une disqualification temporaire ou d'une amende, selon les règlements de la F. A. I.

Art. 14. — Par le fait même de son inscription aux concours et records d'aviation, tout concurrent accepte sans appel les décisions prises à son égard, et s'interdit par avance tout recours devant les Tribunaux.

Art. 15. — L'Aéro-Club décline toute responsabilité pour tous accidents, dégâts et dommages généralement quelconques, qui pourraient survenir aux concurrents, à leurs appareils, à des tiers, etc...

Premi per l'aviazione.

I premi che si potrebbero guadagnare da un aviatore che rispondesse alle varie condizioni dei seguenti concorsi oggi sono i seguenti:

1. Premio di distanza — Dal 1909 fino al 1915 chiunque ha records mondiali di distanza riceverà L. 20.000.

2°. Premio Michelin — 100.000 lire per un viaggio da Parigi a Puy de Dôme.

3°. Coppa Gordon Bennett — L. 87.5000.

4°. Premio Déutsch de la Meurthe — L. 25.000 per il passaggio della Manica.

5°. Premio Ruinart — L. 12.500 id. id.

6°. Premio Desche — L. 10.000 per 20 km. in linea retta.

7°. Premio della Commissione sportiva — lire 10.000.

8°. Premio Lafayette — L. 2.500 per un atterraggio sul tetto della sua casa.

9°. Premio dell' Albergo Meurice — L. 2.500 per un atterraggio sul tetto dell'Albergo.

10°. Premio Montefiore Friant — L. 2.500.

11°. Coppa Archdeacon — L. 2.500 per voli di distanza.

12. Premio dei principianti — L. 750 per un volo di 250 metri.

13°. Coppa Pommery — L. 50.000 per il volo più lungo in linea retta nell'anno 1909.

14°. Premio della città di Parigi — L. 20.000 per voli di 10 km.

15°. Premio della Società Aeronautica Francese — L. 20.000 per un volo in curva di 20 km.

16°. Premio Quinton — L. 10.000 per un volo di 5 minuti nell'altezza di 50 metri.

17°. Premio de la Nature — L. 10.000 per 100 km. in meno di 2 ore.

18°. Premio Falco — L. 10.000 per un volo da Chalons sur Maînes a Issy les Moulineaux.

19°. Premio Bagnères — L. 17.000.

20°. Premio Dollfus — L. 10.000 per un volo nell'altezza di 200 metri.

21°. Premi singoli — L. 66.000.

22°. Premio di Reims — L. 150,000.

23°. Premio de l'Auto — L. 25.000.

24°. Premio Dúfayel — L. 20.000.

25°. Premio Governativo — L. 20.000.

26°. Premio de la Petite Gironde — L. 10.000.

27°. Premio di Monaco — L. 100.000.

28°. Premio di Francoforte — L. 60.000.

29°. Premio Lanz — L. 50.000

30°. Premio di Gaus — L. 12.500 per un voto di 5 minuti di durata.

31°. Premio Opel — L. 25.000 per un volo da Francoforte a Russelshein e viceversa.

32°. Premio Bleichröder — L 125.000 per un volo intorno al lago di Starnberg.

33°. Premio Daily Mail — L. 25.000 per il passaggio della Manica.

34°. Premio Daily Mail — L. 250.000 per un volo da Londra a Manchester.

35°. Premi inglesi in più — L. 187.500.

36°. Premio dell'ultima ora — L. 10.000.

37°. Premio del Re del Belgio — L. 25.000.

38°. Premio di Brescia — L. 100.000.

39°. Premio Fiat — L. 15.000.

40°. Premio totale in America — 12.500 dollari.

41°. Premio in Russia — L. 163.000.

Dirigibili.

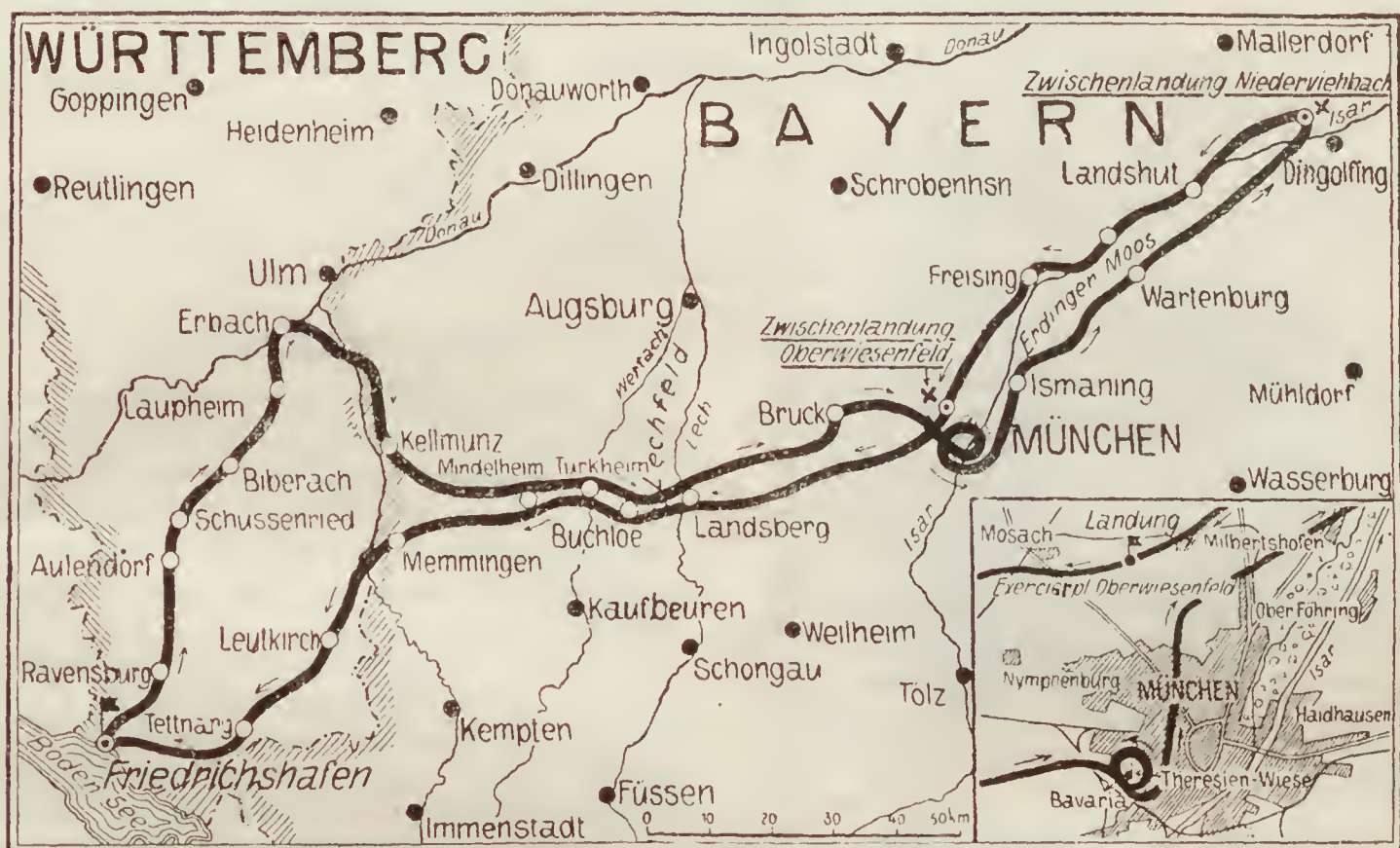
I Dirigibili Militari tedeschi (Zeppelin I, Gross, Parseval)

Le prove collo " Zeppelin I " si son seguite in modo continuo. La più interessante è stata senza dubbio quella eseguita il 1° aprile ed aspettata da tutta la Germania, cioè il viaggio a Monaco. Fin dalla

sera precedente il tempo si era volto al peggio e sembrava voler rimandare una volta ancora il viaggio a Monaco. Alle 3 $^1/_4$ fu decisa la partenza ed il dirigibile nell'oscurità fu tirato fuori dall'hangar mediante il solito battello a vapore, ed alle 4^h, 5^m il dirigibile s'inalzò dirigendo la prua verso i confini della Baviera.

Nelle navicelle salirono il conte Zeppelin, il maggior Sperling, tre capitani, un ingegnere, due operai della Società per motori Daimler e soldati del battaglione aerostiero. Tutte le stazioni ferroviarie comprese tra Friedrichshafen e Monaco sono state illuminate fortemente con lampade elettriche per facilitare all'aeronave l' orientamento tra l' oscurità della notte e le nubi temporalesche.

Alle 4,30 l'incrociatore aereo di Sua Maestà, come per disposizione governativa s'ha da chiamare, passa grande velocità (evidentemente perchè trasportato dalla corrente aerea contro la quale invano tenta lottare); nel campo scelto per l' atterraggio (Oberwiesenfeld) tutto è pronto, benzina, gas di rifornimento, soldati; perfino casse d'acqua. Cinque minuti prima delle 9 si avverte il ronzio de' motori ed alle 9 in punto il dirigibile attraversa diagonalmente a 100 m. di altezza il luogo dell'atterraggio. Fu detto che il dirigibile abbassò 3 volte la prua dinanzi al reggente di Baviera indi risali di altri 100 m., e andò al palazzo reale per riverire la famiglia reale. Fatto sta che il dirigibile non potettte atterrare e passò oltre Monaco sempre in direzione Nord-ovest La distanza in linea retta tra Friedrichshafen e Monaco è di 180 km.

Dopo alcune manovre verso le bassure dell'Isar, il dirinibile riesce a volgersi verso Obersöhrmg, ove

per Ravensburg, Aulendorf Schützenried, Bibeberach (alle 5), Laupheim, Erbach, (alle 6). per la valle dell'Iller in vicinanza di Osterberg Kelmünz distante 18 km. circa da Memmingen. Un fortissimo vento di Sud-ovest domina lo spazio; il dirigibile è alto 100 m. circa da terra: alle 7 passa su Buchloe innalzandosi quivi a 300 e marciando con molta lentezza. In Schwabmünchen ed in Ettringen l'aeronave tenta alcune manovre, evidentemente per sottrarsi al vento impetuoso.

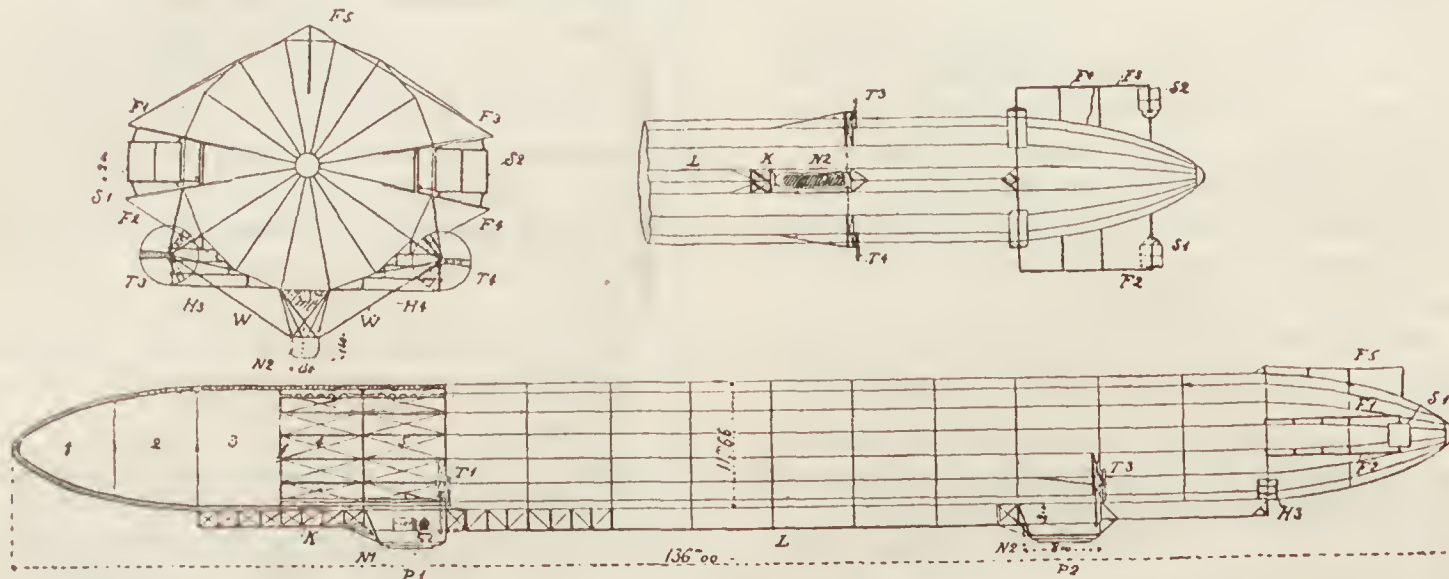
Intanto a Monaco sono prese delle disposizioni per l'arrivo; alle 6 di mattina il pallone frenato dal battaglione aerostiero di Monaco s'innalza per avvertire l'avvicinarsi dello " Zeppelin " mediante una bandiera. Gli 80 aerostieri sono rinforzati da una compagnia di pontieri, e da 1000 uomini di fanteria. Alle 8,30 è avvistato il dirigibile in *Bruck*, navigante a si avvertono dei pericolosi movimenti di beccheggio. Aerostieri militari seguono il dirigibile in automobili; alle 10,45 il dirigibile tenta di nuovo il ritorno verso Monaco, ma non riesce, alle 11,30 si ritira verso Moorsburg sfuggendo alla tempesta. I motori funzionano ininterrottamente, finalmente alle 15,50 il dirigibile atterra a Loichinger Moos in vicinanza di Dingolfing. Dalla navicella furono lanciati avvisi di inseguire il pallone, cosa che fu fatta con numerosi automobili. Una compagnia di aerostieri fu inviata da Landshut per la guardia della nave aerea che rimase ancoratatutta la notte ed il mattino fino alle ore 11,45 ora in cui parte atterrando al luogo convenuto presso Monaco per far ritorno poi a Friedrichshafen, ove arriva alle 19,50. Il dirigibile aveva rinnovato il gas a Dingolfing.

Il 5 aprile il dirigibile tenta la sua crociera di

24 ore ma per la violenza del vento è costretto a interromperla dopo 11 ore di navigazione.

Il giorno seguente ripete la prova restando in aria 13 ore e 20 minuti.

Riproduciamo lo schema dell'antico "Zeppelin III" modificato in "Zeppelin militare I".

collaudo. Le dovette interrompere in quel giorno a causa del vento per riprenderle il giorno seguente elevandosi coi mezzi propri fino all'altezza di 1,050 m. senza alcun gettito di Zavorra. Le prove furono interrotte essendosi sgonfiato improvvisamente il pallone in seguito ad una rottura dell'involucro.

Dirigibile Zeppelin III modificato

La figura in alto a sinistra dà la vista per di dietro: F_5, impennaggio superiore verticale: F_1, F_2, F_3, F_4 piani stabilizzatori laterali; S_1, S_2 timone triplo laterale; T_3. T_4 eliche posteriori coi bracci di comando obliqui W; H_3, H_4 timone di profondità; N_2 navicella posteriore. La figura superiore a destra mostra la parte posteriore del dirigibile: K attacco anteriore della navicella posteriore alla chiglia interiore; T_1, T_2 le 2 eliche posteriori; la figura in basso mostra la vista di fianco.

Lo "Zeppelin militare II", che partirà insieme al n. I verso i primi di maggio fermandosi a Strasburgo mentre l'altro continuerà fino a Metz, differisce alquanto dallo "Zeppelin I" nella struttura. É di 1 m. più lungo dell'altro, ed i 17 palloni sembra siano costrutti entro celle separate, ed uno è di "Baudruche". Non lo sono tutti di "baudruche" per la rilevantissima spesa che sarebbe importata, circa 275,000. I motori sono di 110 *HP* invece di 85 come sono quelli del n. 1. La cubatura è di 3,000 cm. più grande dell'altro. Anche l'eliche sono state modificate e sembra non producano più il rumore delle prime.

Il "Gross II" è di nuovo pronto per le ascensioni ed è stato trasportato in un hangar nuovo più grande dell' antico ove è già cominciata la costruzione del "Gross III" che sarà pronto tra poche settimane.

Il "Parseval" è stato spedito a Metz.

Dirigibile Parseval.

L'automobile Club di Germania sta trattando col magg. Parseval per un dirigibile capace di sollevare 2 individui avendo una velocità di 40 km. per una durata di navigazione di 8 ore. La lunghezza dell'involucro è di m. 30 con un diametro di m. 7 e cubatura di m. 800. Il prezzo totale è di 25.000 m.

Il dirigibile "Clément-Bayard".

L'8 aprile il "Clément Bayard", che sarà acquistato dal governo russo, cominciò le sue prove di

Linee di comunicazioni aeree.

Il progetto della Società tedesca d' aeronautica, d'unire 30 città tedesche fra loro mediante dirigibili, s'avvia su terreno pratico. La Società in Francia, Belgio, Germania ha preso brevetti per hangars ruotanti i quali secondo il concetto della Società sono tali da evitare pericoli ai dirigibili sia all' entrata che all'uscita del ricovero.

Le prime città che avranno tali hangars saranno Berlino, Monaco e Strasburgo. Per l'impianto di ogni stazione aerea oltre il costo del terreno si sono preventivati 300,000 marchi. Condizioni per l'impianto d'una stazione sono, la presenza di corrente elettrica e impianto di linee tramviarie dalla stazione aerea, che necessariamente deve stare un po' lungi dalla città, coll'interno della città stessa in modo da permettere ai viaggiatori aerei di trovare subito ricovero. Le prime linee che si impianteranno saranno:

1°. Monaco, Norinberga, Würzburg, Planen, Chemnitz, Dresda;

2°. Monaco, Ulma, Stuttgart, Mannheim, Magonza, Coblenza, Colonia Dússeldorf, Elberseld, Parderborn, Cassel;

3°. Berlino, Brema, Amburgo, Lubecca;

4°. Berlino, Stettino, Danzica, Kónigsberg;

5°. Strasburgo, Metz, Trevisi, Magonza, Francoforte, Infurt, Lipsia, Halle, Magdeburgo, Berlino.

Spese per aeronautica sostenute da alcune nazioni nell'anno 1908.

In una conferenza tenuta in Londra allla « National Defense Association » da Lord Montagu fu-

rono esposti alcuni dati riguardanti le somme impiegate nel 1908 dall'Austria-Ungheria, dalla Francia, Germania e Inghilterra nella costruzione e manutenzione di palloni. Riportiamo questi dati:

AUSTRIA-UNGHERIA

Spesa ordinaria per costo e manutenzione dello stabilimento aeronautico di Vienna, compresa la spesa per l'istruzione dei reparti di aerostieri	L.	75,000
Spese straordinarie per provvista di equipaggiamento aerostatico e per l'organizzazione di reparti di aerostieri . . . . (a questo scopo però vi è stanziata inoltre una somma annuale di L. **1,250,000**).	»	62,500
Totale	L.	137,500

FRANCIA

Spese ordinarie per stabilimenti, istruzione di piloti ed esperienze .	L.	180,000
Spese straordinarie per nuovo materiale e costruzioni	»	300,000
Spese delle Unioni aeronautiche . .	»	712,500
Totale	L.	1,192,500

GERMANIA

a) Da fondi governativi:		
Il Ministero vota per il dirigibile Zeppelin	L.	2,685,000
Spese per il battaglione aerostieri, paghe, ecc. (fu aumentata durante l'anno una compagnia aerostieri) .	»	655,800
Totale	L.	3,340,800
b) da sottoscrizioni private	L.	6,625,000

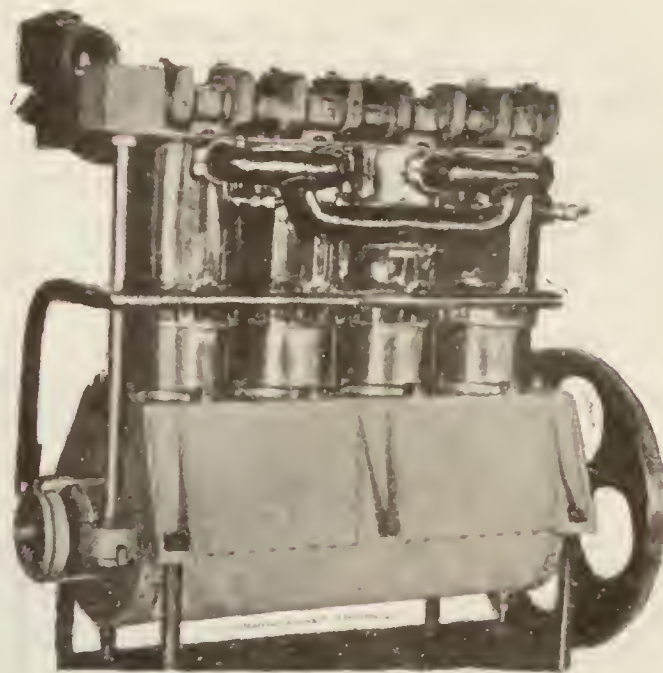
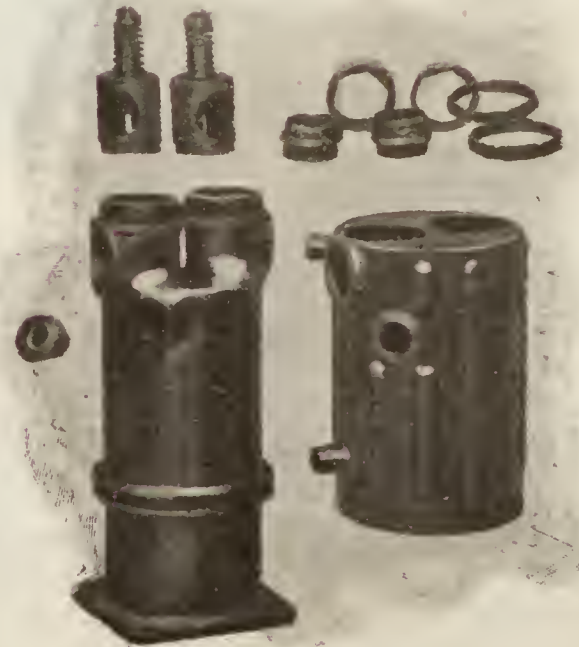
INGHILTERRA

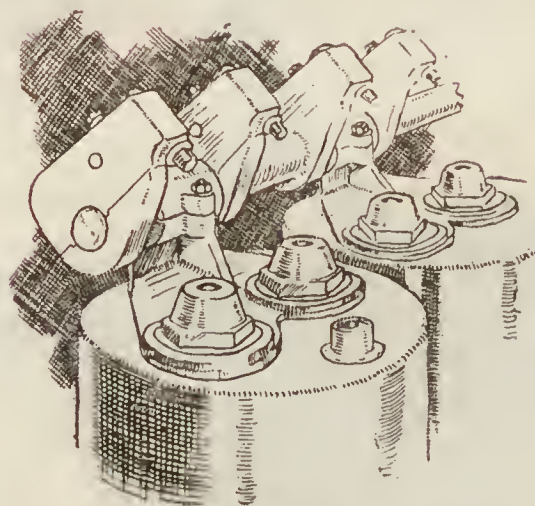
Spese dell'esercito per:		
Dirigibili	L.	50,000
Aeroplani	»	82,250
Totale	L.	132,250

Motori per aeronautica.

Motori Green.

I motori Green sono di tre tipi, due a 4 cilindri verticali, ed uno a 8 cilindri a V. I cilindri sono di aceiaio di fusione. Hanno raffreddamento ad acqua. La camicia per l'acqua è costituita da un cilindro di rame aperto ad un'estremità ove finisce con una leggera svasatura in modo da poter scorrere dolcemente su di un anello di gomma fissato al cilindro d'acciaio, che forma la chiusura della camicia di rame nel tempo stesso che le permette la dilatazione. La parte superiore invece è chiusa da fondo avente due aperture per i tubi di scarico e di ammissione. Questo sistema permette il ricambio rapido dei cilindri di rame.

È molto curata la costruzione delle valvole che hanno un gambo di due diametri di cui il più grande è vicino alla valvola per cui rompendosi il gambo lascerà quasi certamente questa parte attaccata alla testa della valvola ed entro la sua guida. Per muovere queste valvole vi è una leva ad eccentrici (v. figura 3).

Motore Green.

Motore Green — Cilindro e camicia di rame.

Motore Green — Eccentrici per le valvole.

Aero motori all' Esposizione di Olimpia.

Cavalli	TIPI	Raffreddamento	Cilindri	Diametro dei cilindri (in pollici o mm.)	Corsa in poll. o mm.	Giri al minuto	Peso in libbra	Peso per cavallo libbre	Prezzo in lire sterline	Ore di marcia di prova (Soddisfazione del compratore)
50	Wolseley	Ac *	8	$3\frac{1}{4}$	5	1,350	300	6,0	600	4
20	N. E. C.	A **	2	$4\frac{1}{2}$	4	1,500	—	—	—	4
40	»	»	4	$4\frac{1}{2}$	4	1,500	290	$7\frac{1}{4}$	250	4
60	»	»	6	$4\frac{1}{2}$	4	1,500	—	—	—	4
30	Green	Ac	4	105	120	1,200	160	5,3	265	3
50	»	»	4	$5\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$	1,100	236	4.7	365	3
80	»	»	8	116	140	1,100	—	—	—	3
50	Simms (Aero Motors). . . .	»	6	110	110	1,000	220	4,4	450	3
12	International Rotary	A	2	$2\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	1.500	60	5,0	53	S
25	»	»	4	$3\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$	1,500	80	3,2	105	S
50	»	»	6	5	4	1,500	130	3,0	210	S
50	»	»	8	4	3	1,500	—	—	—	—
25	Metallurgique	Ac	4	3	110	1,850	—	—	180	4
40	»	»	4	85	130	1,850	—	—	250	4
60	»	»	4	4	150	1,850	300	5,0	425	4
90	»	»	4	5	152	1,600	550	6.1	550	4
80	E. N. V. (London e Paris) M. Co.	»	8	100	130	1,000	300	3.7	—	5
70	Pipe (London Motor) garage .	A	8	100	100	1,950	289	4,1	600	—
50	Renault	»	8	90	120	1,600	264	5,3	520	—
75	Gobron	Ac	8	90	160	1,400	330	4,4	500	—
130	Miesse . . , ...	A	8	130	130	1,200	245	1,9	—	2
18	Dutheil-Chalmers	A	2	125	100	1,200	56	3,1	150	1
20	»	Ac	2	125	120	1,200	150	7,5	180	12
40	»	»	4	125	120	1,200	250	6,2	320	12
60	»	»	6	125	120	1,200	350	5,8	440	12
50	Gnome (Gauthier)	A	7	110	120	1,200	165	3,3	400	5
100	»	»	14	110	120	1,200	220	2,2	720	5
20	R. E. P. (Bessler, W)	»	5	85	95	1,400	115	5,7	320	3
30	»	»	7	85	95	1,400	150	5,0	440	3
40	»	»	10	85	95	1,400	216	5,4	560	3
50	Vivinus (Erade, Van Toll) . .	Ac	4	106	120	1,600	—	—	240	12
60	» . .	»	4	112	130	1,600	236	5,6	280	12
70	» . .	»	4	115	130	1,800	280	4,0	320	12
$1\frac{1}{4}$	Ripault	»	1	50	70	2,500	8	6,4	16	12
$1\frac{3}{4}$	» . . . . , . .	A	1	65	65	1,800	—	—	16	—
15	Tani	»	—	—	—	10,000	15	1,0	—	—

* Acqua. — ** Aria.

Motore Simms.

È un tipo a V, speciale per avere 6 cilindri invece di 8 come hanno la maggioranza dei motori di questo tipo.

I cilindri sono fusi separatamente, ma ciascuno è finito con le sue camere delle valvole e la camicia

Motore Simms.

per il raffreddamento. I cilindri sono fissati ad una base di « magnaleum ».

L'asta del « cam » sta longitudinalmente sopra la camera dell'eccentrico, tra i cilindri, come pure gl'ingranaggi che la muovono. Il riduttore di velocità è fatto di « magnaleum » e di fibra e pesa kg. 0.215; ad onta di essere esterni, i sopporti del « cam shaft » sono lubrificati sotto pressione nello stesso modo dell'eccentrico. Le valvole d'ammissione sono una combinazione del tipo a funzionamento meccanico ed atmosferico.

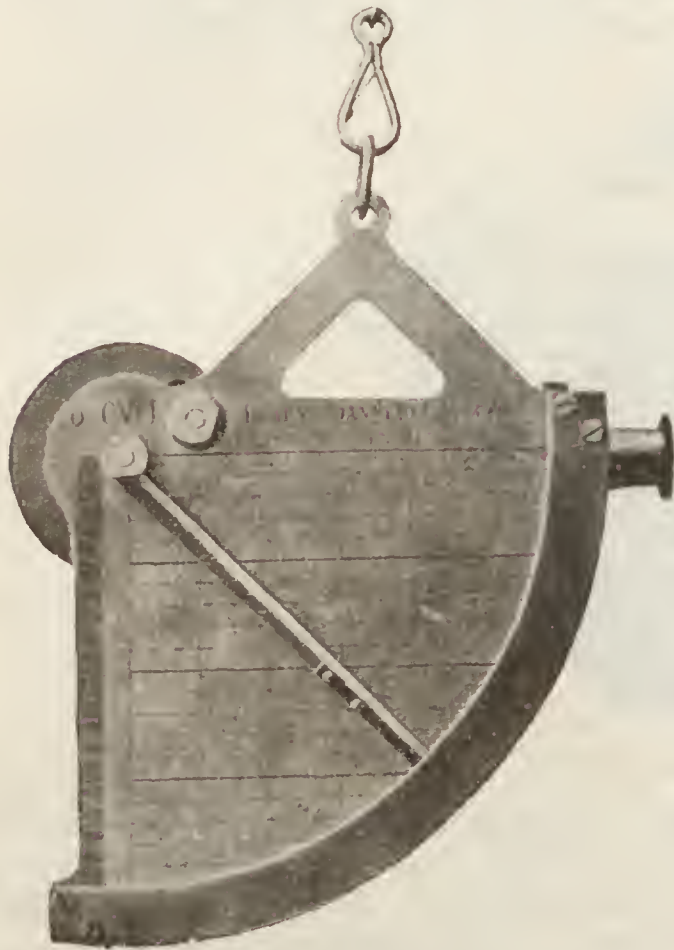
Varie.

Apparecchio ottico per determinare la velocità di un mobile.

Quest' apparecchio si compone di un settore circolare di rame di ampiezza di un quarto di circonferenza, portante da una parte un canocchialino e uno specchietto inclinato a 45° sull' orizzonte. Questo specchio può ruotare attorno ad un asse orizzontale normale al settore. Il centro di questo specchio è sull' asse medesimo del canocchiale. Dall'altra parte del settore trovasi un alidada mobile, ruotante attorno all'asse dello specchio. La rotazione di questa alidada è regolata in maniera che per lo spostamento angolare A dello specchietto essa ruota di $2A$. Ciò si ottiene mediante il demoltiplicatore B, D, C (vedi figura), ove B è il tamburo solidale collo specchio e C il rocchetto solidale coll' alidada.

Con questo sistema è più facile fare le letture, poichè il canocchiale rimane sempre orizzontale e la rotazione di 45° dello specchietto equivale alla rotazione di 90° del canocchiale, se esso dovesse seguire il mobile direttamente. Dalla parte della alidada vi

sono delle linee orizzontali, marcate di 100 in 100 m. da 0 a 2000 m., indicanti le elevazioni, e delle linee verticali di 10 in 10 km. da 0 a 100 km., formanti i due sistemi di linee un sistema di assi ortogonali.

Per l'osservazione l'apparecchio è sostenuto verticalmente per mezzo di una fune attaccata al cerchio

di sospensione del pallone ed in una posizione tale che il canocchiale sia all'altezza dell'occhio del pilota. Questi, colle spalle rivolte verso la direzione del moto, osserva durante un *minuto* e segue un oggetto, spostando lo specchio. Egli nota l'altezza segnata dal barometro, p. es. 1,200 m. Voltando l'apparecchio vede dove l'ordinata 1200 incontra l'alidada e da quel punto abbassa la verticale, l'ascissa, che indica, così, la velocità cercata in km. all'ora. Si può servirsi di questo apparecchio anche di notte, collimando ad una sorgente luminosa. I punti di riferimento sul suolo s' intende siano a livello del mare; in caso contrario, bisognerà prendere per altezza del pallone la differenza tra le due quote del pallone e del punto.

Cronaca Scientifica

L'ormeggio e stabilità di un dirigibile con forti venti. — *(Cont. e fine v. n.° 2 - 1909).*

Azionando con una leva di 0,40 m. lo stantuffo, dovrà produrre uno sforzo di

$$160 \text{ kg.} \times \frac{0,83}{0,40} = 332 \text{ kg.}$$

più resistenze diverse. . . . 68 »

Totale . . . 400 kg.

Considerando la pressione di 3 kg./cmq. la sezione dello stantuffo sarà

$$\frac{400}{3} = 133 \text{ cm}^2;$$

il diametro: 0,13 m.

In *caso di regime di marcia normale*, dovendosi equilibrare, come fu calcolato, solo 2814 kg., lo sforzo richiesto q sarà

$$400 \times \frac{2814}{6490} = 170 \text{ kg.}$$

Si potrà quindi ridurre la pressione sul serbatoio ad aria compressa a 2 kg./cmq.

Nella manovra di fermata del dirigibile, se si suppone, ciò che del resto si verifica nella pratica, che le eliche esercitano uno sforzo di trazione, le condizioni si avvantaggiano notevolmente: potendo le eliche ridurre di 12 m. la velocità del dirigibile, supposto $v = 16$ m., non rimangono che 4 m. di velocità da annullare al momento in cui si cala il macchinario per il rallentamento e la fermata. I 4 m di velocità saranno annullati su un percorso di 5 a 6 m. dopo aver svolto il cavo alla distanza precedentemente calcolata di 180 m. ed esercitato uno sforzo di frenatura di 180 kg.

Per il tipo considerato di dirigibile *i pesi delle diverse parti* possono esser stabiliti come appresso:

1° involucro, sospensione, valvole, piano. kg. 690

2° navicella $\left(\frac{7}{10} \text{L}\right)$ . . . . » 800

3° macchinario: motori, eliche, trasmissione etc.

$$\text{N. HP.} = \frac{1,30 \text{ kg.} \times 0,015\, D^2 v^3}{0,60 \times 75} = 0.00044\, D^2 v^3.$$

Considerando il peso di 4,7 kg. per HP, per una potenza da sviluppare di 80 HP. si ha kg. 370

4° macchinario per le fermate:

Canapo d'ormeggio m. 250 × kg. 0,80 .	»	200
macchinario d'arresto	»	100
2 guide ropes.	»	250
argano speciale	»	60
piccoli argani azionati a mano. . . .	»	30
materiale d'ormeggio	»	40
5° Aeronauti.	»	400
6° Combustibile.	»	450
7° Zavorra.	»	300
Totale	kg.	3.750

Dei pesi riportati alcuni sono proporzionali a D^2 altri a D^3: nella tavola seguente è indicata la ripartizione di essi con i rispettivi coefficienti di peso.

Forza ascensionale originale: 2,88 D^3.

	Kg.	Fne di D^2	Fne di D^3
Dirigibile	550	690	0.69
Sospensione	60		
Timone etc.	80		
Navicella	800	8.00	»

Macchinario . . .	370	3.70	»
Apparecchi di fermata.	740	7.40	»
Aeronauti	400	»	0.40
Combustibile	400	4.00	»
Zavorra	300	»	0.30
			$23,10\ D^2 + 1.39\ D^3$

Da $\quad 23.10\ D^2 + 1.39\ D^3 = 2.88\ D^3$
si ricava

$$23.10\ D^2 = 1.49\ D^3$$

$$D = \frac{23.10}{1.49} = 15{,}50 \text{ m.}$$

$$4 = 77.50 \text{ m.}$$

Quindi il tonnellaggio è dato da:

$$\frac{2{,}88 \times 15{,}50^3}{1.000} = 10\ t$$

I pesi indicati sono suscettibili di qualche riduzione, Per un dirigibile del tonnellaggio testè calcolato si ha

	Kg.
Dirigibile ed accessori; 0.69×15.5^2	2.500
Navicella: 8.00×15.5^2	1.800
Macchinario: 3.70×15.5^2	800
Apparecchi d'arresto ed accessori: 7.40×15.5^2	1.700
Aeronauti: 0.40×15.5^3	1.400
Combustibile: 4.00×15.5^2	900
Zavorra: 0.30×15.5^3	900
Totale kg.	10.000

Si *determina la marcia in ascesa o in pendenza* di un dirigibile, il cui asse sia orizzontale o poco inclinato, nella maniera seguente: Suppongasi il dirigibile orizzontale e che si elevi obbliquamente: tale marcia, si ottiene mediante il funzionamento del regolatore di poppa. In tal caso però si producono delle forze dirette in senso verticale il cui effetto deve venir distrutto mediante una fuga di gas od un getto di sabbia. Si rimedia a tale inconveniente col-

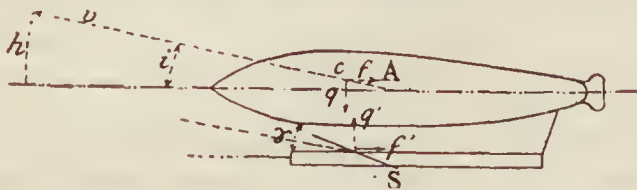



Fig. 22.

locando, nella parte anteriore del dirigibile, dei piani mobili S (fig. 22) che possono venir inclinati a volontà. Essendo i l'angolo d'incidenza e di ascesa ed essendo i piani S inclinati di $\gamma > i$, essi vengono investiti dalla corrente v con un'incidenza $\gamma - i$, ciò che ha per effetto l'origine di una forza ascensionale q' e ad una resistenza f'. Nell' involucro il vento relativo origina una forza, discensionale q e ad una resistenza f. È necessario che esistano le due relazioni

$f + f' <$ dello sforzo massimo di trazione delle eliche
$q = q'$ e dirette in senso contrario.

Quindi i piani devono trovarsi sulla verticale del punto c d'applicazione delle regioni dell'aria: Siccome la posizione di tale punto varia a seconda dei valori di i è d'uopo disporre i piani in un punto medio su le posizioni estreme di C. Suppongasi che C trovasi a 12 m in avanti dalla mezzeria dell'involucro: h, ampiezza dell'angolo d'incidenza dipende da S, γ e i e per ciascun valore di S, avrà un massimo a seconda dei valori di γ e di i. La determinazione di S, v ed h è molto facile: essa è indicata sulle formule già indicate.

Evoluzione di un dirigibile.

È questa una questione del massimo interesse.

Prima condizione necessaria è quella di applicare a poppa un impennaggio verticale per assicurare al dirigibile la direzione in piano orizzontale perchè il vento, secondo questo piano, dà origine ad una coppia di perturbazione: affinchè l'impennaggio riesca efficace è condizione necessaria relativa che la coppia

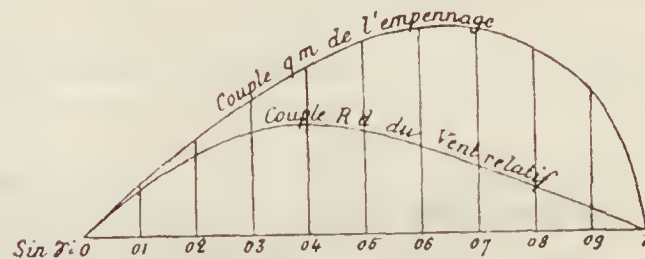



Fig. 23.

cresca più rapidamente di quelle di perturbazione. Nel grafico annesso (fig. 23) sono indicate le progressioni comparative delle due coppie, i cui effetti si equivalgono quando $i = 0°$, e, per il tipo di dirigibile considerato, supponendo che la versione sull'impannaggio sia equivalente a quella subita da un piano verticale, vale a dire che sia

$$f^{ne}\ i = \text{sen}\ i$$

chiamato γ il valore dell'incidenza, per l'equazione (k) in precedenza stabilita si ha

$$R\,d = \delta\ D^3\ v^2\ (0{,}12 \text{ sen } \gamma - 0.36 \text{ sen } \gamma^2).$$

Data la piccolezza del valore di γ, il secondo termine dell'espressione in parentesi può considerarsi nullo, talchè si ha

$$R\,d = \delta\ D^3\ v^2 \times 0{,}12 \text{ sen } \gamma. \qquad (a)$$

L'impennaggio di superficie A dà

$$q\ m = 0.065\ \delta\ A \text{ sen } \gamma\ m;$$

ponendo $m = 2.5\ D$ si ha

$$q\ m = 0{,}162\ \delta\ A \text{ sen } \gamma\ D; \qquad (b)$$

eguagliando (a) e (b) si ha

$$A = 0.74\ D^2$$

Nel caso di un piano di forma quadrata e di forma allungata si avrebbe rispettivamente

$$A = 0.37\ D^2$$
$$A = 0{,}25\ D^2$$

e per $D = 10\ m$

$$A = 74,\ 37,\ 25 \text{ m}^2.$$

La fig. 24 mostra in quali condizioni si stabilisce l'equilibrio del dirigibile durante l'evoluzione. Un dirigibile non può vivere se non avendo l'estremità anteriore sollevata dal piano del circolo descritto dal centro di gravità.

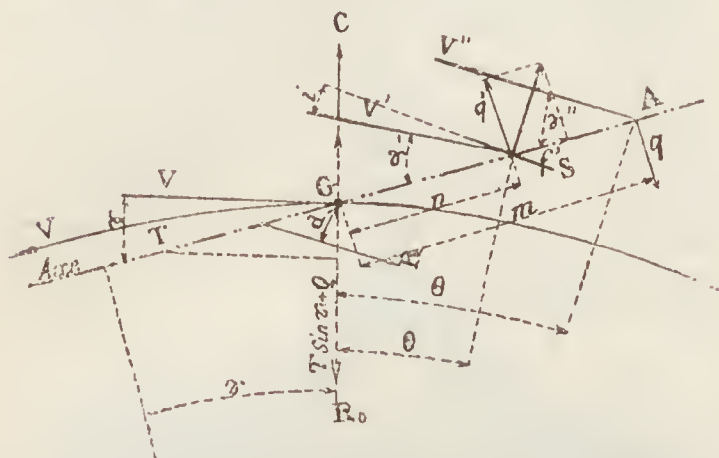



Fig. 24.

Il valore della forza centrifuga è dato da

$$\frac{P_1 v^2}{g R_o}$$

ponendo

$$P_1 = 3.31 D^3$$

la forza centrifuga è espressa sensibilmente da

$$\frac{0.33 D^3 v^2}{R_o} . \qquad (c)$$

Come forze centripete si ha la componente T tang γ che per la piccolezza di γ può scriversi T sen γ in cui T indica la forza F dell'equazione (i) stabilita in precedenza.

Si ha dunque

$$T \text{ sen } \gamma = \delta D^2 v^2 (0.015 = 0.06 \text{ sen } \gamma) \text{ sen } \gamma$$
$$T \text{ sen } \gamma = \delta D^2 v^2 (0.015 \text{ sen } \gamma + 0.06 \text{ sen } \gamma^2)$$

Si ha inoltre il valore della reazione.

$$Q = \delta D^2 v^2 \, 0.018 \text{ sen } \gamma .$$

Risulta quindi

$$F \text{ sen } \gamma + Q = \delta D^2 v^2 (0.033 \text{ sen } \gamma + 0.06 \text{ sen } \gamma^2) \quad (d)$$

che deve fare equilibrio alla forza centrifuga.

Da (c) e (S) si ricava

$$R_o = \frac{D}{\delta (0.099 \text{ sen } \gamma + 0.18 \text{ sen } \gamma^2)}$$

Il raggio della curva di evoluzione non dipende dunque che da D, δ ed γ e non dalla velocità v. Per $\delta = 1.300$ kg. e per le variazioni di γ si ha

sen γ = 0,20	0,15	0,10	0,05	0,025	o.
R_o = 285	410	670	1500	2000	∞.

Pei raggi di curve praticamente eseguite si può scrivere

$$\text{sen } \gamma = \frac{10 D}{\delta R_o} .$$

Le condizioni testè stabilite non sono le sole da esser verificate: la fig. 22 mostra che deve esserci ancora equilibrio tra le coppie della massa aerea in moto, dell'impennaggio e del timone. Esiste un raggio minimo di evoluzione dipendente dalle dimensioni superficiali del timone e dell'impennaggio. È evidente che quest'ultimo oppone una resistenza all'evoluzione, essendo applicato appositamente per impedire le deviazioni del dirigibile nella massa aerea in moto che l'investe e che le produce. Inoltre, l'angolo sotto il quale è investito è $\gamma'' = \gamma + \theta''$ e la velocità $V'' > V$.

La coppia $q\,m$ risulta dunque $> R\,d$: è necessario allora, per l'evoluzione supposta, che per la coppia $q'\,n$ originata dall'azione del timone, si verifichi la condizione

$$q'\,n = q\,m - R\,d.$$

Se il valore della coppia $q'\,n$ risultasse tale da richiedere una grande superficie del timone, di cui uscirebbe $q\,m$, riducendo conseguentemente la superficie d'impennaggio. Suppongasi un'evoluzione in curva di raggio di 285 m., per cui si ha

$$\text{sen } \gamma = 0.20.$$

Pongasi

$$m = 2.5 D \text{ per l'impennaggio}$$
$$n = 2 D \text{ per il timone.}$$

Adottando come funzione il seno dell'incidenza sull'impennaggio ed il doppio seno sul timone pongasi

$$d = 130 \text{ kg.} \qquad m. = 25. \text{ m} \qquad n = 20 \text{ m.}$$
$$\text{sen } i = 0,5 \qquad A = 74 \text{ m}^2.$$

Da un diagramma risulterebbe.

$$\text{sen } \gamma' = 0.30 \qquad \cos \gamma = 0.90$$

Ponendo

$$V = V' = V'' = 1 \quad \text{e} \quad D = 10 \text{ m}$$

si ha

$$\text{coppia } q\,m = 0,065 \times 1.30 \text{ kg.} \times \text{sen } \gamma' \times 25 \times A$$
$$\text{coppia } R\,d = 0,12 \times 1.30 \text{ kg.} \times \text{sen } \gamma \times D^3 ;$$
$$\text{coppia } q'\,n = 0.065 = 1.30 + 2 \text{ sen } i \times 20 \times S.$$

da cui

$$q\,m = 0.085 \times 74 \times 0.30 \times 25 = 47$$
$$R\,d = 0.12 \times 1,30 \times 0.20 \times 10^3 = 31$$
$$q\,m - R\,d = q'\,n = 0.085\,S \times 0.25 \times$$
$$\times 0.90 \times 20 = 16$$

da cui

$$S = \frac{16}{0.38} = 43 \, m^2$$

queste dimensioni eccessive per un timone.

Riducendo l'impennaggio a 60 m², la coppia $q\,m$ diviene

$$q\,m = 47 \times \frac{60}{74} = 38$$

La coppia $R\,d$ rimane come precedentemente	31
Differenza	7

Talchè la superficie del timone diviene

$$S = 43 \times \frac{7}{16} = 20 \text{ m}^2$$

dimensione questa più pratica.

I due calcoli suesposti permettono di stabilire una relazione su le due superficie A e S giacchè si ha

$$S = 43 \times \frac{47 \frac{A}{74} - 31}{16}$$

$$S - 1.74\,A - 83\,70$$

Ponendosi

$$A - \frac{83.70}{1.70} - 49 \text{ m}^2$$

si avrebbe $S - o$ e non si avrebbe più alcuna direzione. Esiste dunque un limite alla riduzione dell'impennaggio stabilito a 8/10 della superficie teorica che assicuri completa stabilità di posizione.

Questi calcoli mostrano come i dirigibili non possano, con l'impiego di timoni, eseguire evoluzioni che in curve di raggio considerevole che può valutarsi, come minimo, a 6 volte la lunghezza dell'involucro. Nell'evoluzione, la forza centrifuga determina un'inclinazione del dirigibile nell'interno della curva rispetto alla verticale: il vento relativo allora investe la navicella nella parte inferiore, ciò che ha per effetto di imprimere al sistema un eccesso di forza ascensionale.

Misure di ionizzazione dell'aria su terraferma ed in mare. (*Cont. e fine v. n. 2-3, 1909*).

La ionizzazione nel Mar Ligure. — Dal 22 al 27 luglio dell'anno decorso, in seguito a deliberazione della Commissione Internazionale di Aeronautica Scientifica furono fatte numerose esplorazioni delle alte regioni dell'atmosfera con apparecchi registratori affidati a palloni-sonda e a cervi volanti, e ciò non soltanto negli osservatorii aèrologici europei e del Nord-America, ma anche in molti mari d'Europa, nell'Atlantico settentrionale, nel mare Artico e nel mare Cinese. In Italia le suddette esperienze ebbero luogo Golfo Ligure e ad esse attese il Direttore dell'Ufficio Centrale di Metereologia prof. L. Palazzo, il quale cortesemente permise a me suo assistente di accompagnarlo (di ciò io sento il dovere di ringraziarlo vivamente) coll'incarico di attendere in particolar modo a misure di elettricità atmosferica. Disgraziatamente vi fu tale un complesso di circostanze e condizioni per cui potetti solo svolgere parzialmente il programma di ricerche che mi ero proposto

Il Ministero della Marina, auspice il R. Istituto Idrografico di Genova, mise a nostra disposizione il R. Cacciatorpediniere « Fulmine » col quale non fu possibile navigare oltre le ore del giorno e quindi, dovendo la sera approdare, non si potettero raggiungere distanze notevoli dalla costa. Il mare in quei giorni fu quasi sempre mosso e anche alquanto agitato e la piccola nave fu costantemente soggetta a tali movimenti di rollìo e di beccheggio che le misure a bordo coll'apparecchio di Ebert riuscirono estremamente difficili; e devo alla squisita cortesia del Comandante della nave, il Capitano di Corvetta sig. Gustavo Orsini, a cui esprimo i più sentiti ringraziamenti, se mi fu dato realizzare alcune misure di ionizzazione con le macchine immobili e la nave con grande cura orientata in modo da sentire il mare il meno possibile.

E questo stato di quiete relativa era assolutamente necessario per condurre a termine una misura Ebert; poichè il minimo movimento delle macchine e del timone, più ancora che quello del mare, bastava a far andare il cilindro interno del condensatore verticale a contatto coll'armatura esterna. Potetti attendere alle mie misure negli intervalli di tempo nei quali le esperienze di lancio dei palloni sonda o cervi volanti, permettevano alla nave di rimanere in quiete.

Escludendo tutte le osservazioni, che date le condizioni in cui furono fatte, possono far dubitare della loro esattezza, riferirò soltanto su quelle eseguite in condizioni favorevoli e prive di cause evidenti d'errore; darò dunque i valori medj dei risultati ottenuti nei tre giorni in cui mi fu possibile attendere a quelle esperienze.

Il giorno 22 luglio le misure furono fatte dalle ore 11^h alle 12^h. Il cielo era in gran parte sereno, solo si notava qualche cumulo a *NNE*. Il mare era leggermente mosso e spirava vento debole di *SE*, quindi vento di mare. Le misure furono fatte a 15 miglia marine di distanza dalla costa, a macchine ferme e nave alla deriva. L'apparecchio che fu sempre esposto sopravento, in questo giorno fu montato a poppa della nave; ecco i valori medj ottenuti.

Giorno 22 luglio: $11^h - 12^h$

$E_+ = 0{,}431$; $E \quad = 0{,}282$; $q = 1{,}52$; $n_+ = 1270$;
$n \quad = 820$.

Press. 758,8; $t = 22^o{,}9$; $f = 18$; $p = 17{,}5$; $u = 87{,}6$.

Questi risultati sono molto vicini a quelli ottenuti da A. Boltzmann [1]) nel suo viaggio da Dover a New-York compiuto dal 21 al 31 agosto del 1904, ed anche prossimi ai valori che A. S. Eve [2]) ha trovato nel mar d'Irlanda presso l'isola Man, il 30 giugno 1906, con cielo sereno e mare calmo, come si vede dal seguente specchietto:

Atlantico.

$E_+ = 0{,}391$ $E_- = 0{,}272$ $q = 1{,}44$ $n_+ = 1150$ $n_- = 800$

Mar d' Irlanda.

$E_+ = 0{,}432$ $E \quad = 0{,}296$ $q = 1{,}46$ $n_+ = 1273$ $n_- = 872$

Golfo Ligure.

$E_+ = 0{,}431$ $E_- = 0{,}282$ $q = 1{,}52$ $n_+ = 1270$ $n_- = 820$

Il giorno 25 luglio il cielo era coperto e nebbioso (*foschia*) e spirava il vento leggero di mare da *SE*, il mare era leggermente mosso e la nave distante

[1]) A. Boltzmann: *Phys. Zeit.* pag. 132, 1905

[2]) A. S. Eve: *Phil. Magaz.* Vol. XIII, pag. 248, 1907

circa 7 miglia e mezzo dalla costa, e si ottennero i seguenti numeri:

25 luglio dalle 10h — 11h del mattino

$E_+ = 0,183$ $E_- = 0,099$ $q = 1,84$ $n_+ = 540$ $n_- = 290$
Press. 759,5; $t = 22°,7$; $f = 15,9$; $p = 15,6$; $u = 77,5$
sebbene si fosse molto più vicini alla costa, la ionizzazione si presenta molto più debole e la polarità più elevata La cosa è del resto spiegabile colle condizioni meteorologiche di quella giornata, specialmente per riguardo alla nebbia che incombeva.

Il giorno 27 a oltre 21 miglia da terra, il mare era alquanto agitato e le onde si rompevano con una certa violenza nella prua della nave a pochi metri dall'apparecchio. Il cielo è in gran parte sereno, si ha solo qualche strato e qualche nebbia all'orizzonte; il vento spira sempre dal mare da *SE* debole o moderato:

27 luglio dalle 11h alle 12h

$E_+ = 0,232$ $E_- = 0,108$ $q = 2,14$ $n_+ = 680$ $n_- = 320$
Press. 762; $t = 22°,2$; $f = 16,8$; $p = 16,5$; $u = 84,4$

In queste condizioni si doveva far sentire l'effetto dello spruzzamento [1], e difatti vediamo che si ha una polarità molto elevata. Quello che è interessante notare, sebbene non si possa dar molto peso stante il numero esiguo delle misure, è che le cariche E_+ ed E_- sono relativamente piccole nonostante il cielo sereno e il mare molto agitato; sono tuttavia all'incirca dell'ordine di quelle trovate da Ebert [2]) nel Golfo di Lima:

$E_+ = 0,193$ $E_- = 0,181$ $q = 1,07$ $n_+ = 570$ $n_- = 530$
con mare perfettamente calmo, cielo quasi sereno; la polarità qui è molto debole, la ragione di ciò deve ricercarsi nella tranquillità del mare, Valori ancora relativamente bassi, ma con polarità distinta furono trovati dallo stesso Epert (l. c.) nel porto di Barcellona con cielo sereno e vento abbastanza forte:

$E_+ = 0,295$ $E_- = 0.230$ $q = 1,28$ $n_+ = 870$ $n_- = 680$.

Del resto valori ancora più bassi e con forte popolarità furono trovati anche da Lüdeling [3]) nelle misure fatte all'isola di Helgoland nel Mare del Nord dal 23 al 26 giugno del 1903. Lüdeling sulla duna bassa bagnata dalle acque del mare trovò i seguenti valori medj:

$E_+ = 0,13$ $E_- = 0,07$ $q = 1,81$ $n_+ = 380$ $n_- = 180$.

Considerando i risultati ottenuti finora delle ricerche intese a stabilire la grandezza delle cariche elettriche positive o negative presenti nell'atmosfera prossima alla superficie del mare calmo e cielo sereno, ad una certa altezza dalle superficie delle acque si ottengono, anche a grande distanza dai continenti, dei valori molto vicini a quelli che in media si ottengono sul continente stesso. Come pure si possono avere anche con cielo privo di nebbie e in prossimità delle coste, valori per la ionizzazione relativamente molto bassi i quali, specialmente quando il mare non sia tranquillo, presentano una pronunciata unipolarità nel senso osservato su terra ferma.

Si sa che il massimo agente ionizzante alla superficie della terra sono le sostanze radioattive e la influenza di queste, per una serie di fatti ben noti, deve essere molto più sensibile nell'atmosfera prossima al terreno che non in quella vicina alla superficie delle acque del mare. È vero che i venti possano trasportare una notevole quantità di emanazione tipo radio che si aggiunge negli effetti a quella dovuta alle sostanze attive in soluzione, ed alle loro radiazioni penetranti; ma tutto questo, a parità di condizioni, non giustifica come osserva l'Eve [1]), la cospicua ionizzazione dell'aria del mare osservata dall'A. citato e da altri; e meno ancora la giustifica se si pensa che una parte notevole delle cariche elettriche che si riscontrano nell'aria in prossimità del suolo è dovuta alla presenza dei prodotti di trasformazione del torio di cui, come dalle misure fatte dal Runge [2]) e dallo scrivente, parrebbe che nel mare non esistessero quantità apprezzabili.

Convengo con Eve, che una delle cause che determinano la presenza in mare di cariche elettriche superiori in grandezza a quelle che si potrebbero prevedere dalle considerazioni teoriche, sia il fatto che la ricombinazione probabilmente in vicinanza della superficie del mare è più lenta. Che la ricombinazione avvenga più lentamente, quando l'aria ionizzata è mista a vapori, ebbi già occasione di provare con esperienze di laboratorio pubblicate nell'*Elettricista* nel 1905.

Oltre a questo l'effetto Lenard aumenta l'azione disperdente e quindi apparentemente aumenta il numero degli ioni presenti e dà senza dubbio una ragione della unipolarità.

E finchè ulteriori e numerosi esperimenti non vengano a portare nuova luce su queste questioni, io credo che date le cause accennate sopra, si possa per ora ritenere che la ionizzazione normale del mare risulti effettivamente, (sempre che si esperimenti in buone condizioni) quasi dello stesso ordine di quella che esiste sui continenti.

Ma molte misure dànno al contrario valori molto bassi e, durante il mare tranquillo, debole unipolarità (vedi p. es. Elert l. c.). Certo la grandezza della unipolarità dipende in massima parte, come abbiamo detto, dalle cariche elettriche positive ohe si generano per l'azione meccanica dell'aria sull'acqua del mare e si capisce come il valore del rapporto $\frac{E+}{E-}$ in complesso debba riuscire più piccolo quando il

[1]) Che lo spruzzamento dell'acqua salata determini una elettrizzazione positiva dell'aria circostante è un fatto già noto dalle esperienze di Lenard. E che l'acqua del mare in movimento determini una carica positiva dell'aria mostrò prima di tutti J. Elster in *Phis. Zeits*, 1900, pag. 113, e successivamente altri.

[2]) H. Ebert: *Phys. Zeits*, 1905, pag. 641.

[3]) G. Lüdeling: Veröffentl. des K. Preuss. Met. Institut. Ergebufse der met. Beob. in Potsdam, 1901.

[1]) A. S. Eve (l. c.).

[2]) Runge: *Göttinger Nachrichten*, 1907.

mare è calmo. Oltre a ciò possiamo osservare con Ebert che a bordo di una nave ricca di punte, alberature ecc. la caduta di potenziale deve esser piccola funzionando tutte queste sporgenze in qualche modo come una gabbia di Faraday.

Quanto ai valori straordinariamente piccoli di E osservati specialmente dal Lüdeling sulle coste, lo stesso Lüdeling ed Ebert osservano (dopo aver parlato della deficienza nota della diffusione degli agenti ionizzanti nelle coste bagnate e nel mare) che può esserne causa l'assorbimento degli ioni per parte delle particelle d'acqua e delle polveri saline, su cui gli ioni ancorandosi verrebbero sempre riprecipitati in mare o asportati dal vento.

Ora le mie esperienze, fatte in grande vicinanza della superficie del mare, hanno dato valori bassi anche con cielo sereno e mare mosso ed alquanto agitato; nelle quali condizioni si potevano invece prevedere effetti cospicui; e credo che i piccoli valori ottenuti per E, senza escludere le possibili cause sopra accennate, siano dovuti sopratutto al fatto che in quelle condizioni la maggior parte delle cariche elettriche sono attaccate a grosse particelle materiali e sfuggono al campo elettrico del condensatore di Ebert.

Mi auguro che mi sia in seguito permesso poter intraprendere uno studio lungo e dettagliato diretto a portar qualche luce in queste questioni estremamente complicate.

Il movimento ondoso degli strati atmosferici. (*Cont. v. n. 3*). — Di molto più difficile esame sono le influenze di cui ai numeri 3 e 4, e non si può dare nessuna regola generale per la loro calcolazione. Sopra l'influenza della condensazione si può dire solamente che se la parte inferiore è condensata e la superiore no, la parte inferiore di aria, per il fatto del sollevamento del confine dello strato dovuto al ventre superiore dell'onda, si rinfresca verso l'adiabatica umida e quella trovantesi al disopra verso l'adiabatica secca, cioè per una altezza d'onda di 100 m. la parte superiore più calda si raffredda di circa 1° e la inferiore più fredda da 0°,5 a 1° secondo, l'altezza e la temperatura dello strato per modo che la differenza di temperatura può ridursi di $^1/_2$°. Viceversa succede nei ventri inferiori dell'onda per cui l'effetto totale è che sulle creste dell'onda esiste una differenza di temperatura minore che nelle valli.

Ma siccome ad un salto di temperatura più piccolo corrisponde una lunghezza d'onda più grande così le creste tenderanno ad appianarsi e le valli ad approfondirsi.

Il caso opposto, in cui cioè la parte superiore si condensi in tutta la sua potenza e la parte inferiore no, è molto raro in natura. Esso dà luogo ad un distendimento del ventre inferiore dell'onda e ad un'accentuazione della cresta. Questa differenza essenziale nei due casi mi sembra abbia gran valore per spiegare qualche volta la differente forma di nubi. Queste osservazioni possono anche estendersi ai casi in cui non si formano corsi d'onde regolari e ben definiti, ma soltanto in cui si verificano al confine dello strato, movimenti irregolari in alto e in basso. Nell'acqua questi movimenti sono gl'increspamenti chiamati « katzenpfötchen ». Questi movimenti sembrano, come risulta dall'osservazione, essere per lo più prodotti nei strati atmosferici discontinui.

È evidente che in questi casi il carattere del movimento osservato sarà come quelle figure *a* o *b*. Infatti quasi ogni fotografia di mari di nubi ha il carattere della forma *a* (forme a pecorelle) mentre che la forma *b* dà spiegazione delle nubi a « cumuli mammati ». La forma dei cumuli che si distendono lateralmente è la più caratteristica della forma *b* poichè qui entrano tutte le condizioni suddette che possono essere rilevate da un metereografo elevato con un cervo volante nel mezzo delle « nuvole mammate ».

Il caso di onde regolari alla base delle nuvole non è escluso ma è raro; si ha ciò quando la base delle nuvole mostra insieme una divisione dello strato con inversione della temperatura e con salto del vento, dunque se lo strato d'aria superiore condensa nella sua totalità; per le influenze suddette è possibile che la forma dell'onda può essere cambiata molto, ma invece la lunghezza totale dell'onda rimane la stessa, poichè se aumentano le creste diminuiscono le valli o inversamente; altre sono le condizioni quando lo strato inferiore ha raggiunto il grado di saturazione perchè allora solo nei monti dell'onda si verifica la condensazione per l'espansione adiabatica e conseguente aumento della cresta, mentre che nelle valli non si ha una diminuzione corrispondente. Questi casi sono quelli in cui si vedono le onde d'aria in forma di nuvole ondeggiate. Dunque si vede che proprio questi casi sono quelli che sono sottomessi a disturbazioni non controllabili quantitativamente.

Quanto all'ultima condizione riguardante il cambiamento della temperatura e del vento a salti è chiaro che un piano discontinuo in cui si verifica ciò, non è possibile in natura perchè due strati di aria non possono essere in contatto senza compenetrarsi ed avere una zona, anche piccola, di miscuglio. Per ondate di lunga durata questa zona di miscuglio assume una profondità straordinaria. Praticamente si considera come verificantesi questa condizione quando la grossezza della zona di miscuglio è al massimo dello stesso ordine di grandezza delle dimensioni dell'onda.

Si son dati dei casi in cui gli apparecchi dei cervi volanti, non erano tanto sensibili da misurare la differenza di temperatura fra due strati variando essa rapidamente, ma più spesso la zona di miscuglio si è trovata di altezza 100 o 200 m. in onde di 400 o 500 m.

Vorrei dare qui una considerazione sulla possibibilità della formazione di onde lunghissime. Dalla

nostra tabella grafica si può vedere che per le lunghezze di onde di più di 2000 m. e salti del vento per salti della temperatura poco importanti aumentano molto rapidamente, dunque se non vogliamo ammettere dei salti del vento enormi e mai osservati, ne segue che dobbiamo ammettere dei salti di temperatura piccolissimi per la formazione di onde grandissime Se si osserva per esempio nella tabella la lunghezza dell'onda di 10,000 m., i valori del vento, che come è chiaro, non dimostrano delle velocità assolute, ma differenze, si tengono dentro limiti di esperienza, solo per valori dei salti di temperatura piccolissimi; una formazione di onde grandi ha per presupposizione una conformità di condizioni del piano discontinuo molto esteso, però la presenza di onde piccole negli strati medi ed inferiori ci mostra che quasi sempre il caso contrario é il più sovente, e cioè che il salto degli elementi del piano discontinuo è molto vario quantitativamente su grandi distanze. Questo è anche dimostrato dalle salite dei cervi volanti, nelle quali è trovata di rado inversione di temperatura registrata nella stessa maniera, sia in salita che in discesa. Specialmente negli strati inferiori che sono sotto l'influenza di disturbi locali e di cambiamenti d'aria verticali ecc., questa condizione non si verifica facilmente; e molto di rado nel caso che il salto della temperatura è piccolo per se stesso poichè qui naturalmente i suddetti disturbi avranno un'influenza più grande.

Le presupposizioni per la formazione di onde grandi sono date molto raramente e poi se lo sono, solo per gli strati superiori dell'atmosfera; in questi casi rientrano forse le « Polarbanden ».

La spiegazione più semplice sarebbe che l'aria calda che sale, si accumula nei monti dell'onde e nelle punte più alte dello strato inferiore, e qui penetra attraverso il piano di separazione più presto di quello che non fa nelle valli.

Da tutto ciò è da concludere che le onde di dimensioni straordinariamente grandi (Helmoltz considerava onde di 30 km. di lunghezza) sieno da escludersi nella maggioranza dei casi, per ragioni termodinamiche e nel caso sono limitate solo negli strati superiori. Infatti, se non vogliamo considerare il fenomeno non spiegato del « Polarbanden ». nessuna osservazione è stata fatta di onde di lunghezza di tali dimensioni, mentre che di grandezza di un chilometro o meno, sono state registrate spesso, e giornalmente di 4 o 500 m.; la più grande lunghezza di onda rilevata dal sig. Süring dalle osservazioni di Postdam durante l'anno in cui furono fatte le osservazioni internazionali, era di 2040 metri e fu trovata ad un'altezza di 10,350 m.

Non voglio che rimanga inosservato il fatto che onde di grande lunghezza negli strati bassi della atmosfera, come avviene nelle onde formantesi in acqua poco profonda sono soggette ad una diminuzione importantissima di velocità di traslazione; nelle onde di acqua ciò si vede col fatto, che i corsi dell'onda originalmente rettilinei e paralleli si modificano circolarmente intorno ad un impedimento che trovassero nel loro corso; nell'aria ciò avviene quando qualche ostacolo, come monti; boschi, ecc., sorgesse nel piano discontinuo.

Se secondo il suesposto possono esservi delle onde di lunghezza grande, interviene però un'altra difficoltà ad impedirlo. Nell'onde di tali dimensioni il salire dell'onda nel suo ventre superiore è di tale grandezza, che importerà necessariamente una condensazione, che se rimane limitata allo strato inferiore, porterà come già si è detto, una diminuzione del salto di temperatura, il quale, essendo di già per se stesso piccolo, sparirà con una altezza piccola di onda, per il che, la massa inferiore d'aria lungo la cresta inferiore dell'onda perforerà il piano di separazione con una tendenza in alte, e non è impossibile che le nuvole trovantesi nella parte posteriore della depressione, sieno uscite dall'onda, non conservando altro che la disposizione parallela. Ma non credo che siamo in diritto di considerare queste folate come onde nel senso dato da Helmoltz, poiché lo studio più esatto delle loro forme e movimenti, dimostra diversi procedimenti di formazione.

L'onda stessa potrebbe esistere solo nel caso che al disopra o al disotto del confine dello strato condensazione, cioè se si trovasse nel mezzo dell'onda un'inversione di temperatura; ma come sarebbe possibile una inversione piccola in procedimenti di condensazione così enormi come p. es. nell'interno di una folata di grandine, esista senza che sia distrutta dalla massa d'aria tendente in alto.

E' conosciuto un altro caso in cui la formazione delle nuvole esce dalle onde d'aria esistenti ed ha una disposizione ondeggiata.

Io sono d'opinione che la presenza frequentemente osservata che si trova riprodotta a pag. 203 del 2° volume « R. Assmann e A. Berson, Ascensioni scientifiche, Brunswich 1900 » in cui è chiaramente visibile come le onde formantesi sulla superficie della nebbia si chiudono a mezzo cerchio intorno ad un bosco.

Cito per es. il caso molto frequente di cumuli-a-testa in serie lunghe ed ondeggianti. (*Continua*).

Osservazioni teoriche di aerodinamica intorno ai dirigibili del prof. E. Helmoltz. — Benchè sia possibile esprimere le leggi del moto dei liquidi e gas sotto forma di equazioni differenziali, non siamo però in grado di ottenere gli integrali di esse e calcolare perciò la loro resistenza al moto di un corpo di forma complessa.

Ora è molto essenziale avere la grandezza di questa resistenza per la costruzione di apparecchi aerei con propulsori. In questo caso le resistenza al moto di palette, viti, ecc. costituisce la forza di propulsione, e la resistenza opposta dallo stesso fluido al corpo della macchina costituisce la forza ritardatrice.

Per le navi si hanno una quantità enorme di esperienze ottenute con navi di differenti forme. Noi

sappiamo quanto lavoro deve esser fatto da remi, ruote a paletta, eliche, per dare una determinata velocità. Per i dirigibili, invece, abbiamo solamente i modelli offerti dagli uccelli e pochi esperimenti con palloni, che però non hanno avuto molto successo.

In queste pagine io cercherò di mostrare come con una adattazione delle equazioni di idrodinamica i risultati sperimentali delle navi possano essere applicati ad analoghi problemi della navigazioue aerea.

Le equazioni di idrodinamica, enunciate da Eulero e modificate conseguentemente dalla considerazione dell' attrito del fluido da Napier Poisson e Stokes, sino ad ora hanno fornito pochi risultati di valore pratico per la difficoltà d'integrazione. In molti casi, poi, le equazioni sembrano dare addirittura risultati erronei.

Questi casi comprendono tutti quelli, in cui la corrente del fluido gira attorno ad un orlo tagliente. In un articolo anteriore (Monatsberichte der K. AK. der Wiss. zu. Ber. Aprile 23, 1868) io dimostrai che le discrepanze tra i risultati calcolati ed osservati in questi casi erano dovuti al fatto che nella impostazione teorica delle equazioni non si era posto attenzione alla restrinzione che la pressione nell' interno del fluido non poteva essere negativa.

L' equazioni comunque davano pressioni negative in tutti i punti, dove la velocità del fluido è molto grande.

Ma un moto continuo del fluido attorno ad uno spigolo vivo deve produrre una velocità positiva ed una pressione negativa, infinitamente grandi, all' orlo. Di qui ne segue che íl moto del fluido attorno ad uno spigolo vivo non può essere continuo, ma che si è sviluppata una superficie discontinua tra due parti di fluido che hanno velocità tangenziali differenti di una quantità finita. Se questa circostanza è presa in considerazione, l' integrazione dell' equazioni di idrodinamica, nei casi in cui possono essere effettuate (vedere la relazione di Kirchhoff sul moto dei fluidi nel « Borchardt's Journal fuer Matematík » vol. 70), da forme di moto che vanno d'accordo benissimo coi risultati dell' osservazione.

Queste investigazioni prima mostravano la causa di quella parte di resistenza opposta al moto di un solido traverso un fluido, che aumenta col quadrato della velocità.

Io rimarco che la superficie di separazione menzionata più sopra è una condizione di equilibrio instabile ed ha una tendenza a generare dei vortici.

Il carattere discontinuo del moto del fluido è più frequentemente e più facilmente svelato dalla forma di questi vortici.

Ma siccome in questo problema ci riguarda solamente la atmosfera libera, dove l'aria può muoversi in ogni direzione, e come può essere mostrato che le piccole velocità delle ali o propulsori producono i migliori risultati, ne segue che bisogna considerare solamente le variazioni di pressione che sono causate dalle accelerazioni delle particelle mobili dell' aria, e queste variazioni di pressione e di volume, dipendenti da esse, possono essere trascurate con la velocità del suono.

Questo può essere sempre il caso presupposto nel moto e quindi noi possiamo trascurare le variazioni di densità dell' aria e trattare questa come un fluido incompressibile

Nelle equazioni seguenti u, v, w dinotano le componenti ortogonali di equilibrio del fluido, p la pressione ed e la densità del fluido nel tempo t per il punto di coordinate x, y, z. Il coefficiente di attrito sia k. Le equazioni del moto di fluido incompressibile sono:

$$\frac{du}{dx}+\frac{dv}{dy}+\frac{dw}{dz}=0$$

$$-\frac{1}{e}\frac{dp}{dx}=\frac{du}{dt}+u\frac{du}{dx}+v\frac{dv}{dy}+w\frac{du}{dz}-K\left\{\frac{d^2u}{dx^2}+\frac{d^2u}{dy^2}+\frac{d^2u}{dz^2}\right\} \quad (1)$$

con altre due ottenute da questa ultima, sostituendo ad u rispettivamente, v e w ed a x; y e z. In aggiunta noi abbiamo le condizioni di limitazione rispetto alla superfleie del corpo immerso e ogni altra parete solida che si può presentare. In molti casi possiamo riguardare le particelle di un fluido soggette ad attrito, come aderenti alle superficie solide in contatto con esse; in altre parole, le espressioni analittiche dei vaiori di u, v, w per gli strati del fluido a contatto con il solido sono uguali ai valori di u, v, w delle particelle della superficie del solido stesso.

Ora, se abbiamo ottenuto colla teoria o sperimentalmente per ogni specie di moto di fluido, i valori di u, v, w, che soddisfino alle condizioni sopradette, e se noi consideriamo un altro fluido di coefficiente di attrito K, e densità F, e se chiamiamo U, V, W le componenti del flusso e P la pressione al tempo T del punto di cordinate X, Y, Z, e se ammetiiamo che:

$$\left.\begin{array}{l} K=qk \\ E=rc \end{array}\right\} \quad (2)$$

$$U=nu \qquad X=\frac{q}{n}x$$

$$V=nv \qquad Y=\frac{q}{n}y$$

$$W=nv \qquad z=\frac{q}{n}z$$

$$P=n^2r \qquad T=\frac{q}{n^2}t$$

in cui q, r e u sono fattori costanti, allora le quantità denotate con le maiuscole soddisferanno al sistema di condizioni stabilite di già per le quantità indicate con le minuscole. Ciò si può vedere, sostituendo le maiuscole con le minuscole nelle due equazioni del moto e quindi sostituendo per le maiuscole i loro valori dati dalle ultime 10 espressioni. L' effetto di tali sostituzioni è di riprodurre le equazioni originali, eccetto che i due membri della 1ª equazione sono moltiplicati per $\frac{n^2}{q}$, e quelli della 2ª per $\frac{n^3}{q}$, e questi fattori comuni possono essere omessi. Delle costanti

q, r, u le due prime dipendono dalle proprietà dei 2 fluidi e sono date dalle equazioni 2, ma u è arbitraria.

Di qui le dimensioni lineari sono moltiplicate per $\frac{q}{n}$, nel caso del secondo fluido, e i corpi solidi immersi in esso devono essere concepiti come ingranditi nel medesimo rapporto per soddisfare le condizioni della superficie. Siccome le superficie sono proporzionali a $\left(\frac{q}{n}\right)^2$ e le pressioni a n^2r, la pressione totale esercitata nelle superficie corrispondenti devono essere proporzionali a q^2r. L'energia spesa nell'unità di tempo per mantenere il moto della superficie è uguale al prodotto della velocità della superficie per la pressione totale oppostavi. Quindi, siccome la velocità è proporzionale ad u e la pressione totale a q^2r, la proporzione di spesa di energia è proporzionale a q^2ur.

(Zeitschrift. des. deut. V. zur Jarderung d. Lufts. 1885).

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *La Revue de l'aviation.* - 1 Janv. 1909. — Comment construire et expérimenter des petits modèles d'appareils d'aviation.
2. *Der Motorwagen.* - 10 e 31 Januar 1909. — Construktionsgrundlagen von Flug-Fahrzeugen. — Ein Motor-boot in aeronautisehe Ausstellung in Berlin 1910.
3. *La Revue de l'Aviation.* - 1 Fevr. 1909. — Sur la giration des aèroplanes. - Comment disputera-t-on les épreuves de 1909? - Influence des courants tangentiels.
4. *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Seduta 17 Gennaio 1909. — Pressione e conducibilità elettrica dell'atmosfera.
5. *Aeronautics.* - February 1909. — The Cody aeroplane. - London conference of the international aeronautical federation.
6. *Cosmos.* - 6 Febb. 1909. — Un moteur à trois temps - La téléméeanique sans fil et la navigation aérienne.
7. *Ingenieria.* - 6 Febb. 1909. — Metodo sencillo para probar la gasolina destinada à los motores.
8. *Journal of the Franklin institute.* - genn. 1909. — The telegraphone.
9. *Literary digest.* - 16 Febb. 1909. — A motor on a new principle.
10. *Scientific American.* - 16 Genn. 1909. — Automobile lubrification. - The two caple automobile motor.
11. *Société industrielle d'Amiens.* - Luglio-Ottobre 1908. — La technique de la houille blanche.
12. *Société des ingénieurs civils.* - Nov. 1908. — Application du motor Diesel à la navigation.
13. *Aérophile.* - 1 Fevr. 1909. - Nécessité des aéro-garages. - L'aéroplane Wright et les aéroplanes français. - Un système de campement pour ballons dirigeables. - Stabilisateur automatique pour aérostats.
14. *Electrical engineer.* - 29 genn. 1909. — Wireless telegraphy.
15. *Locomotion automobile.* - 1 Fevr. 1909. — Un nouvel embrayage à manchon de friction.
16. *Omnia.* - 30 Genn. 1909. — Une mitrailleuse automobile contre les ballons dirigeables. - Le regime des vents.
17. *Prometheus.* - 3 Febb. 1909. — Die Luftschiffahrt in Jahre 1908.
18. *Revue générale des sciences.* - 30 Janv. 1909. — La résistance de l'air et les recentes expériences de M. G. Eiffel.
19. *Cosmos.* - 13 Fevr. 1909. — Les deux nouveaux planeurs Blériot,
20. *Cosmos.* - 20 Fevr. 1909. — Hélicoplane Paul Conn. - La température et le vent dans la haute atmosphère. - Phares herziens pour déterminer le point à la mer.
21. *Inventions illustrées.* - 7 Febb. 1909. — Dirigeable système Rodeck.
22. *Omnia.* - 6 Févr. 1909. — Embrayages perfectionnés.
23. *Prometheus.* - 10 Févr. 1909. — Der neue Militaerballon, gebaut nach der Konstruktion des Major Gross.
24. *Revue du Génie militaire.* - Janv. 1909. — Sur les mesures du coefficient de la résistance de l'air effectuées au moyen d'expériences faites en aéroplane.
25. *Revue scientifique.* - 13 Fevr. 1909. — L'aviation en 1908.
26. *Science.* - 29 Genn. 1909. — The presence of water vapor in the atmosphere of Mars demonstrated by quantitative measurements.
27. *Yacht.* - 6 Févr. 1909. — La télégraphie sans fil et la navigation.
28. *Vie Automobile.* - 13 Févr. 1909. — Le moteur Pipe. - Nouvelles peintures métalliques pour moteurs.
29. *Vie Automobile.* - 6 Févr. 1909. — La stabilité des aéroplanes et les remous aériens.
30. *Technique Automobile* - 15 gennaio. — Equilibrage des moteurs à huit cylindre an Và 90.
31. *The Car.* - 10 February 1909. — Cross-Channel aerial services. - Henri Fournier's aeroplane. - The new Lejeune aeroplane.
32. *The Car.* - 3 February 1909. — The Witzig's aeroplane. - M. Maurice Farman's first machine. - The Guilleband curved monoplane. - The Voisin aeroplane used by M. J. T. C. Moore-Brabazon The N. 'A G. airship motor.
33. *L'Aviation illustrée.* - 13, 20 e 27 Fevr. 1909. — Le moteur d'aeroplane. - refroidissement des moteurs.

34. *Fly.* – January 1909. — German Dirigibles and Franch aeroplanes.
35. *Aérophile* – 15 Févr. 1909. — L'aéroplane militaire: conditions qu' il devrà remplir. – Le gyroscope et l'aviation. – La direction des aéroplanes par une commande unique. – Sur la resistanee des fluides. – Contribution à l'étude des aéroplanes. – L'aeroplane Mauriee Farman. – Les aéroplanes Vendôme.
36. *Fer et acier.* – Mars 1909. — Le problème de l'aile battante.
37. *Rivista fisica di matematica e scienze naturali.* – Marzo 1909. — Teoria dol Pallone libero.
38. *Rivista Marittima.* - Marzo 1909. — Nota intorno alle carene di minima resistenza
39. *Revue générale de Chimie.* – 7 Marzo 1909. — Étude de l'industrie de la « Soie artificielle » et de ses dérivés.
40. *Zeitschrift Mittelenropäischen Motorwagen* — Vereins – Ende März 1909. — Die Kerhlungder Automobil und Flugmotoren.
41. *Techique Automobile* – 15 Febbraio 1909. — La navigation à voiles.
42. *Rivista Ingenieria.* – 15 Marzo 1909. — Estudios experimentales sobre la resistencia del aire.
43. *Revue de l'Association générale Automobile.* – Febbraio 1909. — L'Aviation vulgarisée.
44. *Revue de l'aviation.* – 1 Aprile 1909. — Aéronautique – Force et puissance de propulsion des hélices aériennes.
45. *Revue Militaire Suisse.* – Mars 1909. — L'état aetuel de la flotte aérienne.
46. *Der Motorwagen* – 31 Marzo 1909. — Theorie der Luftschrabuen auf Grund des V. Loessl' sehen Luftewiderstandsgesetzes ihr Vergleich mit der Wirkliehkeit und ihre Anwendung in der Praxis.
47. *Revista Maritima Brazileira* - Febbraio 1909. — Aviaçao. – Cruzador Aereo « Hermes ».
48. *The Journal.* - March 1909. — Unneeessary Losses in Firing Fuel Oil.
49. *American Supplement*, - 20 February 1909. — Aeronautical terminology.
50. *Le Génie Civil.* – Janvier 1909. — Progrès dans les automobiles et dirigeables.
51. *American Supplement.* – 21 January 1909. — Aerial locomotion in warfare.
52. *Engineering.* – 5 Marzo 1909. Dirigible balloons.

RIEPILOGO.

Aerodinamiea, 3, 19, 25, 35, 42, 45.
Aviazione: 35, 36, 41, 43, 46, 47, 51.
Dirigibili ed Aerostatica: 5, 14, 17, 18, 22, 24, 34, 37, 38, 39, 44, 46, 49, 50, 51, 52.
Aeroplani: 1, 3, 5, 14, 20, 26, 31, 32, 34, 35.
Elicopteri: 21.
Aerologia: 4, 17, 21, 28.
Motori ed accessori: 2, 6, 8, 10, 11, 13, 16, 23, 30, 32, 33, 40, 48.
Radio Telegrafia-Telefonia: 7, 9, 15, 21, 29.

BREVETTI.

Nota gentilmente favoritaci dal collaboratore ing. L. Laboccetta (Ufficio Brevetti e Privative, via della Vite, 41, Roma).

Francia.

10159/395427 – Rossel (Certif. d'add.) Système de commande pour hélices propulsives.

10032/381457 – Porter (Certif. d'add.) Perfectionnements aux navires aériens et à leur dispositif de propulsion.

10010/392977 – Martinot (2 Certif. d'add.) Apparcil de locomotion aérienne.

10042/396249 – Jouvenau (3 Certif. d'add.) Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

10059/372753 – Esnault-Pelterie (1 Certif. d' add.) Aéroplane à deux paires d'ailes orientables.

10053/373718 – Esnault Pelterie (6 Certif, d'add.) Aéroplane.

10043/396249 – Jouvenau (5 Certif. d'add.) Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

10244/395866 – Thercy (1 Certif. d'add.) Perfectionnements à la propulsion et à la direction des aéroplanes ou appareils volants en général et des ballons dirigeables.

1025/396821 – Dufour (1 Certif. d'add.) Aéroplane.

9958/382087 – De Mestre (Certif. d'add.) Aërostat dirigeable pouvant se transformer instantanement en parachute et flotter èventuellement.

10195/392649 – Fequant (1 Certif. d'add.) Aéroplane avec dispositif automatique de stabilisation amortie à rendement maximum permettant le freinage.

10009/392672 – Esnault Pelterie (1 Certif. d'add.) Aéroplane à surfaces gauehissables de puissance sustentratrice variable.

10041/396249 – Jouvenau (2 Certif. d'add.) Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

10040/396249 – Jouvenau (Certif. d'add.) Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

10101/385120 – Surcouf (Certif. d'add.) Empennage stabilisateur pour ballons dirigeables.

395592 – Etablissements de Dion Bouton (Soc. anon. Procédé de lancement pour aéroplanes.

395597 – Sorel. Aéroplane.

395621 – Soc. anon. Etablissements de Dion-Bouton. Commande de plans d'aéroplanes.

395653 – Kunkmoller. Aéroplanes.

395696 – Balestrie. Machine volante.

395756 – Breguet. Perfectionnements aux appareils d'aviation.

395771 – Czajkowski. Appareil d'aviation.

396821 – L. Doufour. Aéroplane.

396829 – Passat. Perfectionnements aux machines volantes.

396831 – G. Burckardt. Aile rotative pour machines volantes.

396839 – Arnoux. Perfectionnements apportés aux aéroplanes et engins analogues et produits (jouets, articles de reclame ou de publicité et engins) en comportant application.

396878 – A. e E. Doffenies. Perfectionnements aux hélicoptères.

10066/394126 – Collomb (Certif d'add.) Dispositif pour aéroplane.

10074/395320 – Degn. (Certif. d'add.) Appareil à voler.

394438 – G. & C. Voisin, Perfectionnements apportés aux automobiles routiers et aériens.

394652 – Quentin. Appareil d'aviation à propulseur automoteur transformant directement l'énergie du combustible.

394877 – Silverston. Perfectionnements aux aéroplanes.

344956 – Frazier. Perfectionnements dans les aéroplanes.

394969 – R. Penkala e L. Penkala. Appareil pour s'élever et se mouvoir dans l'air et se déplacer sur l'eau.

394980 – Soc. anon. « Astra ». Nacelle, poutre armée pour aérostats dirigeables.

395029 – Detable. Aéroplane demontable à plans divergents.

395066 – Salmson e Aimé. Appareil d'aviation.

395148 – Pietri. Aéroplane cellulaire à effets compensés.

395168 – Soc. anon. « Astra ». Système d'obturateur de soupape aérostatique.

305213 – Philippeau. Appareil produisant le dégonflement automatique des ballons.

395282 – Duray e Matthys. Dispositif de redressement automatique et de manoeuvre pour aéroplanes.

395320 – Degn. Appareil à voler.

395367 – Barbe D. L. Machine volante hélicoplane.

395381 – Duray e Matthys. Perfectionnements apportés aux moteurs à explosion extra-legers.

395404 – Hennibique. Hydroaéroplane,

395452 – Mayer L. J. Disposition d'atterrisage à ancres electro-magnétiques pour ballons et autres appareils d'aviation.

395469 – Watson. Machine volante.

595487 – Robichon D. J. Aéroplane biplan cellulaire à trois hélices propulsives à l'avant et stabilisation à l'arrière.

395546 – Berton. Perfectionnements apportès aux guidons de direction ou de manoeuvre plus spècialment applicables aux guidons des cycles aéroplanes et appareils analogues.

395571 – Caudron C. e R. Perfectionnements apportés aux appareils de navigation aérienne ou sous-marine et aéroplane en comportant application.

395840 – Bernard de Marigny. Perfectionnements aux aéroplanes.

395866 – Thercy. Perfectionnements à la propulsion et à la direction des aéroplanes ou appareils volant en general et des ballons dirigeables.

395916 – Cherville. Dispositif de propulsion pour vehicules aériens.

396144 – Panthier. Perfectionnements dans les aéroplanes.

396191 – Reviron. Dispositif permettant le gonflement automatique et reglable des ballonets compensateurs de ballons dirigeables.

396228 – Bohin pére. Aéroplane.

396230 – Piquet. Aéroplane monoplan.

396249 – Jouvenau. Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

396277 – Berner F. Aéroplane monoplan.

396296 – Bernard de Marigny. Double helice orientable ou non pour aéroplanes dirigeables et autres machines volantes.

306337 – Riedel. Aéronat perfectionné.

396462 – Delaporte. Système de gauchissement des plans sustentateurs d'aéroplanes.

396479 – Fournier. Aéroplane.

396495 – Becue M. E. A. e Becue J. F. H. Equilibreur compensé pour aéroplanes.

396509 – Raison Sociale Fischer e Walti. Vèhicule aérien.

396519. Wilkes. Gouvernails d'aéroplane.

396534 – Jonvenau. Dispositif pour regler automatiquement la distribution de l'air au ballonet d'un ballon dirigeable.

396560 – Cadel. Dispositif de lancement pour aéroplanes.

396549 – De Diona. Dispositif d'emploi d'un changement de vitesse dans la transmission d'un aéroplane.

396568 – Pichou. Orthoptère à caissons.

396595 – Monin. Perfectionnements dans les machines volantes.

396613 – Soc. L. Dutheil, Chalmers e C. Moteur spécialement applicable a l'aviation ou à l'aéro station.

396626 – Pataud. Propulseur élevateur pour appareil d'aviation.

396742 – Barbier. Aéroplane.

396804 – F. P. e L. E. Lefebvre. Nouvelle forme d'aéroplane biplan à moteur pour l'obtention des grandes vitesses.

397538 – Levi. Système da commande des helices propulsives et sustentratrices ou ascensionnelles des aéronefs, ballons dirigeables, aéroplanes.

397575 – Klindworth. Ballon dirigeable.

397617 – Lejeune. Système de stabilisation des aéroplanes.

397625 – Fakin. Dispositif pour stabilisation automatique des aéroplanes.

397651 – Soc. anon. « Astrea ». Dispositif propulseur perfectionné pour appareils aéronautiques.

397745 – Neuner. Ancre pour ballons.

396842 – C. A. Vallot. Système d'ailes d'aéroplanes.
396913 - Brissaud. Aéroplane.
396932 – L. A. Cosme. Procédé et dispositif pour l'utilisation de la force ascensionelle des gaz chauds sortant du moteur dans les appareils de aviation.
397001 – Cousin. Machine volante à hélices spéciales.
397090 – Soc. Fahrzeugfabrik Eisenach. Boite de manivelle pour moteurs de canots et d'aérostats.
397091 – Soc. Fahrzeugfabrik Eisenach. Embrayage pour moteurs de canots et d'aérostats.
397115 – Schutz. Propulseur pour aviateurs.
397199 – Nau. Aéroplane.
397218 – Grosgeorges. Appareil volant.
397222 – Berbier. Aéroplane à parachute automatique.
397239 – Coudaret. Navire aérien.
397263 – Coma. Disposition nouvelle d'hélices pour la navigation marine ou aérienne.
397291 – Hoffmann. Gouvernail de tête ou d'altitude pour aérostats
398207 – Marmonier. Stabilisateur automatique pour aéroplanes.
397334 – Abric e Cahas. Dispositif de stabilisation transversale des aéroplanes.
397350 – Herz. Appareil d'aviation.
397368. – Arnoux. Perfectionnements apportés aux surfaces portantes des aéroplanes, hydroplanes et appareils analogues et produits pour la réalisation des dits perfectionnements ou en comportant application.
397368 – Beherens. Hangar transportable pour aérostats.
397371 – Sparmann. Véhicule aérien avec dispositif pour augmenter la stabilité et le pouvoir de direction.
397449 – Marmonier. Stabilisateur automatique pour aéroplane.
397499 - Canton. Propulseur à réaction automatiquement equilibrées.
397500 – Canton. Système pour assurer mécaniquement l'équilibre transversal d'un aeroplane.
397530 – Wickel. Tissu spécial pour surfaces porteuses de machines volantes et enveloppes de ballons.
397538 – Vinet Dispositif perfectionné d'aéroplane.
397744 – Neuner. Ancre hydraulique pour la navigation aérienne.
397675 – Gaillard. Système d'aéroplane pliant à ailes gauchissables et à angle d'attaque variable pendant la marche et se manouvrant avec un seul levier.
397828 – Cadel e Chauvére. Procédé de construction d'éléments de machines volantes.
397835 – Bazille. Aéroplane monoplan.
397839 – Roesch P. L. Appareil d'aviation.
397849 – Vialard-Goudou. Aéroplane.
397850 – Lhomer. Système de suspension et de plans compensateurs pour aéroplanes et dirigeables.
397859 – Banve e Naulot. Nouveau dispositif de protecteur pour pneumatiques, tubes souples, ballons et aéroplanes.
397861 – Renault. Mecanismes de démultiplication pour moteur d'aéroplanes ou autres.
307914 – Aubry. Appareil automatique de photographie aérienne.
397909 – Lugan. Appareil de locomotion aérienne.
598005 – De Santa Maria e Schutz-Jouet aéroplane avec moteur en coutciouc sectionné.
398040 – Huet V. M. A. Equilibreurs transverseaux conjugués pour appareils d'aviation.
398195 – Deflers. Plans équilibreurs et multiplicateurs de surface pour acroplanes et aérostats obtenus par le plissage des surfaces.
398190 – Dufour. Perfectionnements dans la construction des aéroplanes.
398116 – Fournet. Moteur extra-leger pour aéroplanes dirigeables, hydroplanes, automobiles et toutes autres applications.
398108. Soc. de Pischof e P. Koechlin. Perfectionnements apportés aux aéroplanes.
398104 – Bertelli A. Dispositif de surèté pour appareils aéronautiques.

Italia.

275/93 – Chantraine J. - 7/11/08. — Appareil de locomotion aérienne.
280/85 – 27/1/1909 — M. Faccioli. Aeroplano leggero.
280/90 – 27/1/1909 — A. Bertucci. Aeroplano a forma di falco.
274/111 – 23/10/98 — Bjelowcic Michael. Propulseur-gouvernail à ailettes pour véhicules nau tiques et aeriens.
274/245 – A. Sciomachen — Autoelettro segnalatore Sciomachen per andature di macchine di navi ed aerostati 36/10/08.
275/181 - 13/11/08 — F. Capone. Aeroplano.
276/155 – 26/11/08 — Gallo. Apparecchio per la navigazione aerea.
278/52 – 15/12/08 — G. Ricaldoni e a Crocco. Trave reticolare leggera ed indeformabile.
278/79 – Gallo Claudio – 16/12/08 — (Completivo). Apparecchio per la navigazione aerea.
279/104 – 2/1/1909 — M. Faccioli. Aereplano Faccioli.
279/144 – 8/1/1909 — Pietro Corti. Macchina per volare consistente in un paracadute battente l'aria e coadiuvato da due propulsori di forma conica.
280/144 – A. Clement - 1/2/1909 — Ballon dirigeable planeur lenticulaire excentré,
280/175 – 4/2/1909 — Guido Marchesi. Apparecchio per ottenere l'equilibrio automatico negli aeroplani ed altri sistemi di navigazione aerea.

282/184 – Ottavio Ricaldoni e Arturo Crocco – 23/3 09. Sistema di costruzione di superficie piane o curve rivestite di stoffa per usi aeronautici.

Inghilterra.

1307/1908 – Wunderlich, Motor flying, machines.
1633/1908 – Heeren. Aeroplanes.
1785/1908 – Garsed. Aerostats or aerial machines.
2316/08 – Larkin e E. M. Bowden's Patents Syndicate td. Flexible transmission controlling devices particularly applicable to the control of road vehiculcs air-ships. motor-boats, and the like.
5220/1908 – Lester e Best, Airships and aeroplanes.
5312/08 h – Beach e Whitehead. Aeroplanes.
5826/08 – Brewer-Grapnels. Particulary applicable for use with aerostats.
6566/08 – Gutermuth. Wings for flying machines.
7370/08 – Saward. Airship.
9798/08 – Brown. Aeronautical machines.
11155/08 – Piffard. Flying machines.
11587/08 – Poland-Birdlike toy flying. Apparatus.
13128/03 – Neubronncr. Method of and means for taking photographs of landscapes from above.
17330/08 – Chiantore. Artificial birds and apparatus for throwing the same.
19985/08 – Daws. Dirigeable balloons and airships.
21092/08 – Tribelhorn. Air ships.
21181/08 – Witt. Toy flying machine.
21445/08 – Degn. Flying machines.
22128/08 – Feuillet. Dirlgible balloon.
22253/08 – Wright. Air-ships.
23907/08 – Ricaldoni e Crocco. Dirigible aerostat airships.
23922/08 – Clifford. Hydroplane vessels.
24077/08 – Wright e Wright. Flying machines,
27552/07 – Cloud. Means of transport by land, water or air such as vehicles ships and the like.
28026/8 – Tsault-Pelterie. Aeroplanes

Stati Uniti d'America.

905547 – J. B. Macduff. Flying machina.
906406 – T. H. Gignilliat. Aeroplane flying machine.
906559 – G. Pum. Self propelled air ship.
906842 – C. White. Dirigible air ship.
907120 – H. S. Booth. Aerial machine.
907312 – Buchberger. Propelling device for balloons and flying machines,
907092 – M. Grube. Air ships.
908794 – G. A. Metcalf. Aeronautic apparatus.
908929 – O. e W. Wright. Mechanism for flexing the rudder of a flying machine or the like.
909397 – A. F. Godefroy. Balloon o air ship,
910157 – J. H. Thorpe. Toy parachute.
910488 – J. Bernard. Aerial navigation apparatus.
910683 – P. Hochstrasser. Airship.
910773 – H. Bea. Flying machine.
911538 – E. H. Eichenfels. Toy flying machine.
911784 – W. D. Valentine· Elying machine.
912158 – F. L. Orr. Air ship.
913217 – C. J. Lake. Aerial vessel.

Germania.

206088 – Siemens-Schuckert Werke. Luftschiffgondel mit einem Mittelraum von dreieckigem Querscnitt.
205230 – Siemens-Schuckert-Werke- Einrichtung zum Antrieb von Schiffs schraubenwellen Mittels elektrodynamischer Kupplung.
206440 – Herbert Schultze. Drachenflieger mit verstellbaren Hubsehrauben.
206614 – Siemens-Schuckert Werke-Luftschiff.
206691 – F. Wondra, Flugmaschine mit Schlagfluegeln und Tragflaechen.
207459 – Siemens Schuckert-Verfahren zum Ausgleich schaelicher Luftpressungen auf die Ballonhuelle von Luftschiffen.
207740 – Wassily Rebikoff. Luftschraube.
208138 – Georg Kretschmer. Schwimmfaehiger Ballonkorb.
208215 – Adolf gen. Arthur Hein. Schraube fuer Flugmaschinen. Lultschiffe u. dgl.
108116 – E. Zimmer – Sackfoermiger ausserhalb der Gondel haengender Ballastbehaelter fuer Luftfahrzeuge.
108117 – Paul Veeh. Luftschiff dessen Tragkoerper eineflache Gestalt besitzt die durch Streben er. halten wird.
108118 – Josef Deixler. Flugmaschine mit unter Federwirkung stehenden zum Absprung dienenden Kippstuetzen.
108119 – R. Chillingworth. Schraubenflugel fuer Flugmaschinen.
108418 – Neubert e Marquardt. Segelead fuer Lufschiffe mit zusammenlegbaren Flaechen.

Svizzera.

41431 – Enrico Forlanini. Appareil de locomotion sur l'eau et dans l'air.
41815 – F. Hennebique. Appareil d'aviation perfectionné.
31901 – G. R. Lawrence-Mittels Winddrachen. Aeroplan ballon oder dergl. in die Hoehe zu hebende Einrichtung un von ihr getragene photographische Kameras ruhig schwebend zu erhalten.

Libri ricevuti in dono.

Carta Aeronautica. — Pubblicata sotto il patronato dell'aereo Club di Francia, per iniziativa del Sig. Blondel. Questa carta, che radia da piazza della Concordia in tutte le direzioni, dà l'orientazione precisa delle grandi vie dell'aria e la distanza che separa Parigi dalle principali città di Francia e di qualche grande città dell'Europa. Essa indica gli hangars di atterraggio. i luoghi pericolosi e la presa del gas Idrogeno, che ordinariamente esistono nei dintorni di Parigi.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GAIDO.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

Supplemento Sportivo

DELLA

RIVISTA TECNICA DI AERONAUTICA

E

Bollettino della Società Aeronautica Italiana

DIREZIONE — Via delle Muratte, N. 70 — ROMA

Ascensione del « Veneto »

Da qualche giorno sentivo la nostalgia dell'aria, se così si può chiamare la voglia di una ascensione dopo cinque mesi di riposo: fu quindi con vero piacere che accettai la proposta degli amici dr. Picchini e prof. Serra di gonfiare il vecchio « Veneto » al gazometro di Padova per fare un viaggio e relativa scampagnata.

Per la prima volta salimmo in tre sul piccolo 500 metri cubi che con 30 kg. di zavorra ci sollevò magnificamente, data la premura speciale nella fabbricazione del gas dell'egregio direttore del Gazometro comunale.

A 400 metri, perfettamente equilibrati, attraversammo tutta la città nella massima sua larghezza, mentre la gente ci salutava coi fazzoletti e gli amici gustavano il panorama, per loro nuovo, ed il bravo pallone manteneva impeccabilmente la sua quota. Ben presto perdemmo di vista la città Antenorea, mentre i compagni, completamente rassicurati, prendevano gusto alla gita, reclamando maggiori altezze.

In breve superammo 500 metri; non fui più esigente, il pallone aveva fatto anche troppo il suo dovere e con placida discesa deposi il prof. Serra in mezzo ad un bel prato, continuando subito verso i colli Euganei che già cominciavano ad immergersi nella nebbia vespertina. Toccammo in breve i 1200 metri, dove ci mantenemmo per una mezz'ora, non potendo vedere bene che lo splendido gruppo delle Dolomiti, perchè tutto il resto era immerso nella nebbia.

Dopo una piccola navigazione sul cavo moderatore, discendemmo a Bastia, dove ci raggiunsero diversi amici in automobile, fra i quali il noto *sportman*, conte Comstella.

Poco dopo eravamo in viaggio per Padova in sei persone sulla piccola De Dion 9 HP della ditta Roversi che filava come un aeroplano. E poi, che dico aeroplano, sebbene abbia la speranza di andarvi presto, non posso fare a meno di considerare quanto più calmo e sicuro godimento procuri una gita in pallone libero che qualsiasi altra con gli ancora troppo moderni mezzi di locomozione aerea.

Nico Piccoli.

Ascensione di collaudo del pallone « Jules Verne ».

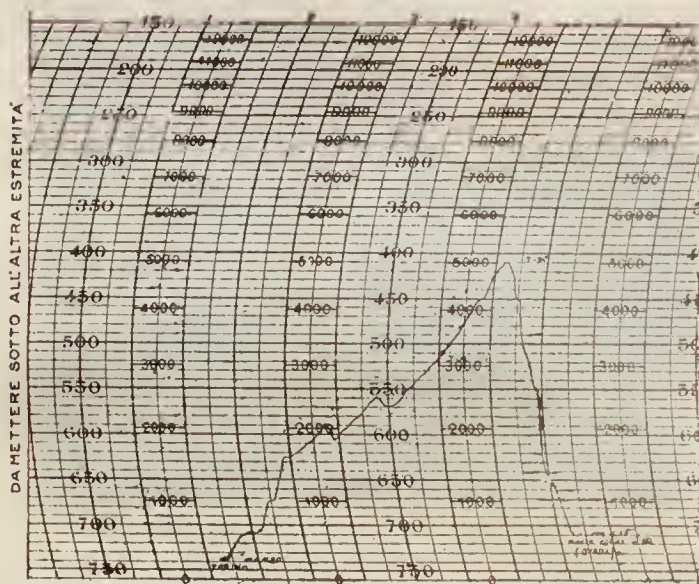
Il « Jules Verne » della capacità di 2000 metri cubi, fu costruito dalla Fabbrica italiana d'aerostati di Milano; l'involucro in cotone verniciato, pesa chilogrammi 221; il materiale completo cogli accessori di viaggio, kg. 460; la navicella è capace di otto persone.

Le operazioni di gonfiamento iniziate alle 7 del mattino all'officina della Società anonima consumatori gas-luce di Torino, hanno termine alle 11.

Con me prendono posto a bordo la signorina Marion Odette di Buenos-Ayres ed i signori avv. Federico Moro ed Adolfo Giani di Alessandria.

Quando alle 11.30 ci distacchiamo dal suolo, conto ben 40 sacchi di sabbia appesi parte al cerchio e parte alla navicella; con simile provvista di zavorra, circa 700 kg., l'accontentare i miei ospiti che chiedono di andare più in alto del Monte Bianco, è cosa assai semplice. A 200 metri il « Jules Verne » prende equilibrio e fila rapidamente verso il gruppo del Gran Paradiso, ma non mi preoccupo del pericolo di una discesa nelle Alpi, avendo osservato che i cirri in alto muovono nella direzione opposta a Sud-est. Butto due sacchi di zavorra per elevarmi maggiormente e propongo agli amici di far colazione; intanto ammiriamo lo splendido panorama che si svolge ai nostri sguardi. La catena alpina, carica di neve e di ghiaccio scintilla al sole e ci abbaglia, non una nuvoletta sulla pianura da cui si eleva quel caratteristico ronzio di voci e rumori confusi così

famigliare agli aeronauti, laggià la mole Antonelliana emerge da un leggero velo di vapori che nascondono Torino al nostro sguardo e si allontana a poco a poco all'orizzonte.

Siamo quasi a 2000 metri sopra S. Benigno ed a quest'altezza si accentua il cambiamento di direzione da me previsto. Torniamo indietro ed all'una e mezza tagliamo il Po sopra Chivasso. A 3000 metri misuro la temperatura dell'aria all'ombra e trovo che abbiamo 10 gradi sotto lo zero, ma non proviamo la sensazione del freddo per essere esposti all'azione diretta dei raggi solari in un'atmosfera tersa e priva di umidità. Non tardo ad accorgermi cha l'alta corrente ci porta colla velocità di un direttissimo, In circa tre quarti d'ora tagliamo obliquamente da Nord-ovest a Sud-est tutta la zona collinosa del Monferrato, siamo diretti in Liguria e

già scorgiamo alla nostra destra la città di Asti ed Alessandria alla sinistra.

Il barometro segna 5000 metri d'altezza ed il termometro 24 gradi sotto zero eppure non sento il bisogno nè di mettere i guanti, nè d'indossare la mia pelliccia per le ragioni che ho esposte più sopra; è solo addentando uno spicchio di mandarino che m'accorgo ch'esso è gelato come neve.

Ma la fine del nostro viaggio s'avvicina rapidamente. Siamo a piombo sopra Ovada che dista da Chivasso 85 kilometri ed abbiamo percorso questa distanza in 50 minuti, un altro quarto d'ora basterebbe per portarci sopra Genova di cui scorgiamo i forti, poichè a quell'altezza tutta la costa da S. Maurizio a Spezia è visibile al nostro sguardo.

Le discese in riviera dove generalmente spira la brezza e mancano gli spazi liberi per lo sgonfiamento, non mi vanno troppo a genio.

È tuttora vivo in me il ricordo dell'avventura di Pietra Ligure nel febbraio 1907, quando per non andare in mare mi lasciai precipitare da 1000 metri sul tetto di una casa rimbalzando in un orto, dove il vento mise a pezzi il mio pallone « Schnell ».

Apro quindi a lungo la valvola ed inizio una discesa rapida con oltre 160 kg. di zavorra disponibile. Scaricando tre sacchetti al momento opportuno prendo equilibrio sul cavo nord del Monte Colma (Ovada) alle ore 15.45 ed il « Jules Verne » si ferma immobile a trenta metri da terra in un atmosfera assolutamente tranquilla.

Alcuni boscaiuoli accorsi lo rimorchiano lungo la

cresta del monte fino ad un praticello dove pratico lo sgonfiamento, aiutato da quegli ottimi contadini che già mi conoscono, poichè è la seconda volta che secondo sul monte Colma. Siamo tutti entusiasti del nostro breve ma velocissimo viaggio e ci rassegniamo allegramente a far due ore e mezzo di marcia per scendere alla stazione ferroviaria di Rossiglione.

MARIO BORSALINO.

La coppa Gordon-Bennet d'aeronautica.

Lunedì 15 marzo è stata la chiusura delle inscrizioni per la Gordon-Bennett d'aeronautica. La Coppa 1908 fu vinta dall'Aero-Club della Svizzzera; essa deve quindi, secondo il regolamento, organizzare la prova nel 1909. Ad essa concorreranno 20 aerostati così distribuiti:

Aero-Club di	Svizzera . .	palloni	3
»	Italia . .	»	3
»	Francia . .	»	3
»	Germania .	»	3
»	Belgio . .	»	3
»	Spagna . .	»	2
»	Inghilterra .	»	1
»	Austria . .	»	1
»	Stati Uniti	»	1

I nomi dei piloti non si conoscono ancora, poichè il regolamento autorizza a portarli a conoscenza solo due mesi prima della gara.

Concorso internazionale di Colonia per aerostati.

Diamo le disposizioni di questo concorso, organizzato a Colonia nel giugno 1909 per cura del « Kölner Club fur Luftschiffart e V. ».

Il Concorso diviso in due parti avrà luogo ne giorni 27 e 29 giugno. Quello del 27 si effettuerà coi regolamenti della « Federazione aeronautica internazionale » e consiste in una caccia al pallone La durata della caccia sarà fissata mezz'ora prima della partenza, dipendendo dalle circostanze meteréologiche. Il pallone volpe sarà marcato in una maniera speciale. Vincerà quel pallone che atterrerà a maggior vicinanza di esso.

Il Concorso del 29 è una gara di distanza. Collo stesso regolamento della Federazione aeronautica internazionale e potrà essere trasformato in concorso di durata con zavorra *handicap* se la direzione del del vento è quella del mare. Ciò sarà deciso la sera del 28 giugno. I premi saranno specialmente degli oggetti d'arte. Vi saranno dei terzi premi. Tutti i concorrenti riceveranno una placca commemorativa

Possono concorrere solo i piloti riconosciuti dalla F. A. I, e con palloni della 2ª, 3ª, 4ª e 5ª categoria, secondo l'articolo 93 del regolamento internazionale. Per il concorso « caccia al pallone « sono ammessi anche quelli della 1ª categoria e tutti concorrono ugualmente per il premio con un numero di passeggeri che verrà fissato e dipendente dalla cubatura del pallone. Invece per il concorso a distanza i palloni concorrono per i premi rispettivi.

La tassa d'iscrizione è di 100 m. per la 1ª gara, e di m. 100, 125, 200, 150 rispettivamente per palloni della 2ª. 3, 4ª e 5ª categoria concorrenti alla 2ª gara.

La chiusura dell'iscrizioni è il 1° maggio. Esse dovranno farsi al « Kölner Club fur Luftschiffahrt » a Colonia, Kattemburg 1-3. Le iscrizioni posteriori saranno valevoli fino al 10 giugno, pagando però una tassa doppia. I palloni saranno ricevuti dal 15 giugno 1909 e messi gratuitamente nell'officina di palloni Franz Clouth a Colonia-Nippes e sono assicurati contro l'incendio fino al 30 giugno. Il materiale dovrà trovarsi colà, al più tardi, il giorno 19 giugno. I palloni stranieri dovranno essere indirizzati alla Casa Alberto Heimann Colvala. *en Gare Cologne-Gereon, Zollhof.*

Un gas illuminante extra leggero sarà fornito gratuitamente. Potranno farsi delle ascensioni di prova. Un programma dettagliato sarà pubblicato nel mese di giugno.

Un atterraggio a 2600 m.

Torino 4 Aprile 1909.

L'alpinismo aeronautico! Ecco una nuova forma delle più moderne per gustare delle bellezze alpine sotto un aspetto affatto nuovo, pieno di sensazioni suggestive!

Per coloro che cercando le forti emozioni si arrampicano sulla ripida cresta d'un monte affidandosi alle piccole asperità d'una vertiginosa parete soprastante alla profondità dell'abisso, o sfidando l'insidiosa muraglia di pietre, che sovente precipita dalle somme

vette, o scalando malfidi pendii di ghiaccio, nello sforzo di tutte le energie fisiche, coll'animo inteso nella sola visione della cima da conquistare, da dove quasi come premio alle fatiche lo sguardo potrà spaziare sugli incantevoli panorami alpini che a pochi è dato contemplare — dovrà certamente parer meraviglioso il poter raggiungere quelle stesse cime, scen-

dendovi comodamente dall'altezza delle nubi, placidamente seduti in una navicella, che il vento so spinge come una leggera piuma.

La cosa ha veramente del fantastico e del meraviglioso. L'aeronautica va scoprendo un nuovo campo di alpinismo, se più comodo, però non meno ardito di quello ordinario, un alpinismo che porta direttamente alla meta senza molta fatica, sopprimendo la noia della lunga strada da percorrere prima di accostarsi alla parte più interessante, l'attacco della scalata.

Qualcuno osserva che lo sviluppo dell'aeronautica porterà un fiero colpo all' alpinismo; non lo credo; l'uno verrà ad essere il complemento dell'altra e forse allo stesso modo come la fotografia non ha soppiantato la pittura, ma ciascuna ha formato una arte propria. Così l'alpinismo aeronatico darà nuove emozioni sempre svariate, come infinite saranno le vie che si potranno percorrere nelle regioni alpine.

Non si dovrà poi credere che all'aeronauta spetti solo la parte più comoda per raggiungere le alte vette. Quella sensazione del pericolo vinto, di quel pericolo che fa tremare il piede all' alpinista meno agguerito al cimento della montagna allorchè si trova sospeso sull'alto del precipizio, non manca all'aeronauta che ben sa quale lotta lo aspetta, se l'impeto del vento lo porta a cozzare contro le pareti delle roccie, ove la navicella si contorce per l'urto, capo volgendosi e sbalzando minaccia di riversare senza misericordia gli aeronauti che abbiano troppo fiducia nella loro buona venture. Anche qui la calma e l'esperienza sono doti preziose e il piacere che reca il pericolo superato è certamente un buon compenso ai momenti di trepidazione.

Queste considerazioni mi passavano davanti alla mente la sera del 4 aprile mentre assoporavo un meritato riposo in un tepido letto, dopo un atterraggio interessante a 2600 m. d'altezza: brillante chiusa di un'ascensione aeronautica da Torino attraverso le Alpi.

Avevo gonfiato il « Pegaso » (1200 m³) di buon mattino senza ancora conoscere precisamente chi mi avrebbe accompagnato nel viaggio aereo. Dopo un primo scalo a Vigone, dove lasciammo a terra il capitano spagnolo Losada ed il sig. Bona, rimasto col tenente Mina, si era deciso di sorpassare d' un balzo lo strato di nubi e attraversatele tra un folto nevischio, si raggiungevano i 5300 m. d' altezza. Quale spettacolosa visione da lassù!

Un'immensa distesa di nubi correva a perdita di occhio fino all' estremo orizzonte, ragguagliando la immensità dell'alto mare; masse di cavalloni dalle svariate forme acquistavano nei riflessi tutte le tonalità del grigie, raggiungendo il bianco più brillante sotto i raggi del sole più vivido.

L'immensa volta celeste sgombra da vapori assumeva un'intensità di azzurro cupo che stranamente risaltava in contrasto dei bianchi strati di nubi sottostanti. Lo strano panorama presentava figurazioni

come ci si potrebbe rappresentare un paesaggio polare. Nell'immensita della distesa solo le vette del Pelvoux e della Meije nel Delfinato emergevano dal mare di nebbie, a tratti il Monte Bianco lasciava inteavvedere l'eccelsa cima tra i densi cumuli.

L'ardita guglia del Monviso appena appariva e si presentava come un minuscolo isolotto.

La provvista di zavorra è ormai sensibilmente ridotta; dobbiamo distoglierci dalla nostra contemplazione per pensare alla discesa, lasciamo che il pallone, rotto l'equilibrio, scenda a tutta velocità dall'alta quota raggiunta, pronti a frenarlo in prossimità della terra.

La discesa si presentava certamente emozionante, il pallone affondandosi nelle nubi ed entrando nell'ombra avrebbe, per la naturale condensazione del raffreddamento, accelerata la discesa, una attenta vi-

gilanza era necessaria per rallentarne la corsa ad ogni evento.

Il tuffo nelle nuvole è sempre interessante: l'orizzonte scompare in breve e ci circondano le masse dei cavalloni dalle forme piene e dalle volute maestose, finchè la grigia nebbia tutto avvolge.

Quale sarà il lembo di terra che si presenterà alla nostra vista?

Nelle ascensioni presso le alte montagne le correnti che si trovano negli strati superiori, sono spesso contrarie a quelle trovate in basso. Ci si doveva aspettare ogni sorpresa; infatti tra gli squarci delle nubi la terra ci apparve assai prima del prevedibile. Tra le dense nebbie vediamo presto delinearsi sfuggenti sotto di noi, immense creste nere spiccanti su grandi masse di nevai, solcate da profonde vallate dai fianchi boschivi. Sono le Alpi!

Il vento spingendosi ad occidente ci addentrerà maggiormente nella catena Alpina. Conoscendo le difficoltà di atterraggio in alta montagna, per non avanzare oltre, con qualche colpo di valvola accelero la discesa.

Come per incanto sorgono attorno a noi fiere vette massicci imponenti, è tutto un pullulare di cime che in breve ci circondano e pare che il fondo d'un vallone salga rapidamente verso di noi. Non supponevamo che quelle montagne che raggiungevano la nostra quota di 3000 m. fossero già quelle della dorsale alpina e che poco oltre si sarebbero trovate vallate più ampie e cime meno elevate, dove più facile sarebbe stata la discesa! Il vento ci investe con violenza e acquista maggior forza nelle gole del monte, il nevischio ci involge e ci penetra; passiamo con rapidità da un vallone all'altro, sfiorando le creste che pare sfuggano a gran velocità sotto di noi.

Ma ecco che il cavo già striscia sulla neve, ora trascinato dal pallone nella sua precipitosa discesa, ora scivolando sulla china ghiacciata e avvolgendosi in spire come un lungo serpente, ora precedendoci nell'abisso.

Ecco la terra che si precipita verso di noi e ci investe; il primo contatto è contro un pendio nevoso. L'urto sul fianco è violento, fa scricchiolare la navicella che si contorce, si capovolge quasi, e sbalza nuovamente in aria, il colpo ha prodotto un movimento oscillante di beccheggio accompagnato da un movimento rotatorio che ci rende difficile l'orientamento.

Le raffiche si fanno più insistenti, ci prepariamo per un secondo urto. ecco ci siamo! ci teniamo ben saldi aggrappati alle caviglie del fondo, per non venir rovesciati nel capovolgersi della navicella. Gli urti si succedono, in un momento di tregua, riusciamo ad alleggerire di un sacchetto di zavorra il pallone.

Il pendio è ora meno ripido, ci lasciamo scendere sarà tanta strada di meno da fare per noi, proviamo ormai un certo piacere in questa strana galoppata, attraverso i campi nevosi; ma ecco che più in basso si presentano nuovi precipizi; conviene decidersi ad arrestare la corsa al primo posto meno sfavorevole.

Un colpo di vento investe il pallone e spingendole attraverso la vallata minaccia di sbatterci sul fianco opposto irto di pinnacoli e di pareti a picco: trovo il momento propizio, afferro la fune di strappamento e la tiro violentemente, in un attimo il pallone è squarciato e precipitiamo a terra.

L'involucro s'abbatte sul pendio, come una bestia ferita a morte e dalla navicella rovesciata nè osserviamo i suoi ultimi battiti; quando vediamo che più non muove ci decidiamo ad uscire a carponi dal nostro rifugio. Pochi secondi sono bastati per distruggere la mole del pallone e fiaccarne la forza!

L'avventura è ben passata e ce ne rallegriamo, ma dove ci troviamo.....? Mistero! Il barometro segna l'altezza di 2600 m.; attorno a noi il solo squallore delle nevi, un branco numeroso di camosci fugge spaurito, innalzando un bianco turbine, e si arresta più lungi a osservare gli importuni invasori del loro regno,

Ah! non aver avuto con me la mia carabina!

Il tempo incalza, non sappiamo che percorso ci toccherà fare e quali sorprese ci saranno riservate, prima di raggiungere le prime abitazioni.

Ripieghiamo il materiale, riponiamo apparecchi e strumenti e ricopriamo il tutto abbandonandolo alla buona ventura per ritornare poi a riprenderlo se sarà possibile.

Una corda sulle spalle, il resto delle provvigioni in tasca, ci avviamo per discendere, l' equipaggiamento è tutt' altro che alpino, con certi stivaletti adatti più per un giro di boston che per fare dell'alpinismo invernale!

Ma non è il caso di fare complimenti *à la guerre comme à la guerre!*

La mia pratica alpinistica mi è stata di aiuto, dopo un'ora di cammino, evitando precipizi e contornando creste ci affacciammo alla grande vallata che ci appare profonda e nera di folte pinete, scorgiamo il torrente in fondo, la sua direzione è verso occidente, non c'è dubbio siamo in Francia! Ne sono lieto, non tanto però l'amico mio tenente Mina che pensa alle seccature che potrà avere per trovarsi in suolo straniero, ma deve fare... *bonne mine à mauvais jeu.*

Ci affrettiamo nella discesa poiché presto annotta. Avanziamo ora affondando fino alla cintola nella neve molle, ora slanciandoci in scivolate sui pendii gelati. ma ecco apparire le prime case e i primi esseri viventi! dopo due ore e mezza di cammino!

Ormai siamo in porto, entriamo nel villaggio che sappiamo essere Abriés nella valle del Guil. La popolazione e le autorità dapprima incredule al nostro racconto, ci fanno una cordiale accoglienza piena della cortesia caratteristica del popolo francese.

GUIDO PIACENZA.

Areostato "Ausonia".

Ascensione di battesimo in data 12 aprile 1909.

Pilota: Nico Piccoli, proprietario.

Passeggeri: conte Emilio Orti Manara e dott. Antonio Veronesi.

Partenza ore 10 dal gazometro di Padova. Prima discesa e colazione a Strà, discesa definitiva ore 14 Favero Veneto sul bordo della laguna impiegando *sette* minuti da 2400 metri, altezza maesima raggiunta. Cielo nuvoloso, velocità minima sempre verso Est.

NICO PICCOLI.

*
* *

Pilota; Nico Piccoli.

Passeggeri: Carlo Forti e dottor Re.

Partiti il 25 aprile 1909 verso il mezzogiorno dall'Arena, ci innalzammo a 850 metri godendo il magnifico panorama di Verona. Al nord di S. Martino facemmo una rapida discesa causa un abbassamento di temperatura per risalire in breve a 1500 metri alla quale altezza il pallone si equilibrò e lentamente prendemmo la direzione di Venezia. con nostra gioia, pensando di andare a visitare l'esposizione in una forma un po' diversa dalle solite.

Giunti però alle colline sopra Tregnago una violenta corrente fredda ci portò a terra e filando rapidamente, andammo a cozzare contro un grosso albero, i rami del quale strapparono due sacchetti di zavorra del peso complessivo di 40 kilogrammi che erano appesi esternamente alla navicella. Il pallone fece un balzo e partì come una freccia a 3000 metri.

Indimenticabile a questo punto il panorama per fortuna chiarissimo. Ancora perfettamente visibile Verona sopra la quale spuntava il lago di Garda. a nord la vista perfetta di Valdagno e Schio dominati dall'imponente mole del gruppo dalla Posta, di cui si vedevano brillare le ultime nevi.

Passando Anzignano ci dirigemmo sopra Vicenza, sulla quale passammo a 3000 metri e colla velocità di circa 80 kilometri all'ora. A quell'altezza benchè

Arena di Verona.

si distinguessero benissimo le vie ed i palazzi, pure la città non ci parve più grande di un piatto!

Continuando nella corsa veloce arrivammo al fiume Brenta in prossimità di Cittadella e data la velocità e la direzione, Piccoli calcolava di arrivare ad Udine, ma poichè la parte migliore della gita era compiuta e visto che si addensavano le nuvole sotto di noi, lasciammo discendere il pallone, che prese terra magnificamente a Carmignano, accolto festosamente dall'intera popolazione del paese.

Data la vicinanza potemmo prendere subito la ferrovia per il ritorno.

Dopo una così bella volata il treno ci parve un mezzo di trasporto antidiluviano.

CARLO FORTI.

Regolamento delle gare di aviazione di Francoforte.

Règlements généraux.

1. Tous les concours auront lieu dans le temps compris entre le 10 juillet et la clôture officielle de l'Exposition.

2. Tous les concours sont internationaux (sauf le concours A, n. 2.)

3. Les prix gagnés appartienuent à la personne, qui a inscrit la machine pour le concours.

4. Des droits d'inscription ne seront perçus qu'en tant qu'ils sont prévus dans les circulaires.

5, La clôture des inscriptions est fixée au 10 juillet, si les circulaires n'en disposent pas autrement.

6. Les vols devront être effectués entre 9 h. du matin et le coucher du soleil.

7. Limite pour l'inscription aux concours A, 1, 2, 3, 5-48 heures avant le vol. — En cas de remise il suffit de s'inscrire le même jour 4 heures à l'avance. L'inscription du même vol pour le jour suivant doit se faire jusqu'à 9 heures du soir.

8. Limite d'inscription pour tous les autres concours 4 heures avant le vol.

9. Toutes les responsabilités, qui s'eu suivent de la participation des concurrents à ces concours, leur incombent.

10. Le concurrent doit se soumettre aux mesures d'ordre prises pour la sécurité des pilotes, du jury et du public, sous peine d'être rayé du concours.

11. Un jury officiel décide définitivement du résultat des courses sans possibilité d'appel devant les tribunaux.

12. La composition de ce jury sera rendue publique avant l'ouverture de l'Exposition.

13. La Commission des Sports se réserve le droit d'apporter des modifications et des compléments aux règlements généraux ainsi qu'aux circulaires particulières.

14. Toutes les inscriptions, notifications et autres écrits doivent être adressés au :

Frankfurter Verein für Luftschiffahrt aux soins de M. M. Kolb et Böninger ci-devant Jordan et Cie. Francfort sur Main, Neue Mainzerstrasse 9.

Pour d'autres renseignements on est prié de s'adresser à la « Commission des Sports de l'Exposition Internationale Aéronautique Ila » à Francfort sur Mein.

Liste des Concours.

A) pour machines à voler avec moteur et équipe.

I. Prix de la Ville de Francfort 20.000 M. pour le vol de plus longue durée pendaut l'Exposition. L'appareil doit s'envoler et venir atterrir dans l'enceinte de l'Exposition. L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet à midi; inscription ultérieure 50 M

II. Prix Opel des Airs « von Ort zu Ort » M. 20.000 voir la circulaire spéciale ci-iucluse.

III. Prix du Dr. Gans Fabrice M. 10.000.

Le prix revient à la personne, qui exécutera le plus de fois pendant et dans l'enceinte de l'Exposition des vols d'une durée de plus de 5 minutes y compris un vol d'une durée d'au moins 10 minutes.

Des vols de plus longue durée compteront comme autant de vols de 5 minutes, qu'ils auront duré 1, 2, 3 etc. fois 5 minutes. Après 10 minutes de vol, chaque fraction de 5 minutes compte en entier. La machine doit s'élever et atterrir sur le terrain de de l'Exposition. Le concours compte du moment ou l'appareil quitte ostensiblement le sol. L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet 09 à midi; après cette date M. 50.

IV. Prix des Barons de Goldschmidt-Rothschild, pour le plus grand nombre de vols, d'une durée minima de 30 secondes, comptés à partir du moment où l'appareil quitte ostensiblement le sol.

1. Prix M. 5000, donateur Baron Max de Goldschmidt-Rothschild.

2. Prix M. 2000, donateur Baron Rodolphe Goldschmidt-Rotnschild.

3. Prix M. 1000, donateur Baron de Schey.

Le prix ne peut pas être gagné ensemble avec le prix du Dr. Gans-Fabrice.

A gagner du 10 juillet au 10 août 1909 à 7 h du soir. L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet 1909 à midi; après cette date M. 50.

V. Prix de dirigeabilité en hauteur:

1. Prix M. 10.000, donateur Monsieur Krupp von Bohle Halbach.

2. Prix M. 5000, donateur La Polytechnische Gesellschaft.

A gagner pendant l'exposition pour le meilleur vol en hauteur. 3 lignes parallèles avec 200 mètres d'intervalle seront supposées dans la direction du vent à une hauteur de 15 mètres. L'aviateur doit passer avec son appareil au-dessus de la première, par dessous la seconde et par dessus la troisième ligne, sans toucher terre. Le gagnant est celui, qui volera entre ces lignes avec le moin d'écarts L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet 1909 à midi; inscription ultérieure M. 50.

VI. Prix pour le vol de plus grande vitesse sur un parcours rectiligne de 200 mètres, départ lancé.

A gagner du 10 août au 10 septembre 1909 à 7 h du soir. L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet 1909 à midi. Inscription ultérieure M. 30.

1. Prix M. 5000, donateur les Usines des Tubes Mannesmann.

2. Prix M 1000, donateur Fonderie Bauer.

VII. Prix pour le vol le plus lent sur un parcours rectiligne de 200 mètres, départ lancé. A gagner du 10 juillet au 10 septembre 1909 à 7 h. du soir.

L'inscription est gratuite jusqu'au 10 juillet 1909 à midi; après cette date M. 30

1. Prix M. 3000, donateur Mr le Conseiller de commerce Beit.

2. Prix M. 1000, donateur anonyme.

VIII. Prix d'Encouragement de la Famille Theodor Stern.

Il revient à chaque vol d'une durée minima de 30 secondes. Le prix, s'élévant à 300 m., est décerné 10 fois dans la même suite que les vols se succèdent. Le même concurrent ne peut pas gagner plus d'un prix par jour. Ouvert seulement aux aviateurs, qui à celui-ci n'ont encore gagné aucun autre prix dans un concours de l'Exposition Aéronautique Internationale.

IX. Prix de Début fondé par Monsieur Adolf Gans pour des vols de plus de 200 mètres.

Réservé aux aviateur, qui à part celui-ci et le prix A) VIII n'ont encore gagné aucun autre prix d'aviation.

Le prix de 200 M. est décerné 10 fois dans la même suite que les vols. Pas de date de clôture des inscriptions.

B) Appareils à voler avec pilote, sans moteur.

I. Prix pour le vol plané de plus longue distance d'une hauteur initiale de 10 mètres contre le vent, sans battement d'ailes

1. Prix M. 1000 }
2. » » 500 } Arthur Müller, Berlin.

II. Prix pour le vol plané de plus longue durée d'une hauteur initiale de 10 mètres contre le vent, sans battement d'ailes

1. Prix M. 1000 }
2. » » 500 } Arthur Müller, Berlin.

III. Prix d'Encouragement de 3 donateurs francfortois pour des vols planés réussis, d'une longueur minime de 40 mètres d'une hauteur initiale de 10 mètre contre le vent sans battement d'ailes.

On décernera 20 prix de M. 50 chaque pour les 20 premiers vols.

Chaque gagnant ne peut remporter le prix qu'une seule fois

Prix Opel.

§ 1. Les frères Opel remettront à la fin de l'Exposition Internationale Aéronautique à Francofort sur Main au pilote d'une machine volante plus lourde que l'air (Aéroplane), le « Prix Opel des Airs von Ort zu Ort » la somme de M. 20,000 (vingt mille Marks) en espèces, s'il remplit les conditions suivantes.

§ 2. Le vol devra avoir lieu pendant la durée de l'Exp. Int. Aér. à Fr. sur M. Le trajet comprend le parcours à partir du terraiu de l'Exposition jusqn'au Canton de Rüsselsheim sur Mein (ca. 25 km. sans toucher terre, et retour avec un atterrissage à Rüsselsheim.

§ 3 Dans le canton de Rüsselsheim un atterrissage devra s'effectuer d'une durée d'au moins une heure. Des endroits favorables aux atterrissages seront indiqués aux concurrents.

§ 4 Le vainqueur est celui qui effectuera tout le trajet dans le plus court laps de temps et dont l'aéroplane n'à pas besoin de gaz pour s'élever dans les airs.

§ 5. La machine volante doit être dirigée par un Allemand.

§ 6. Le vol ne peut pas être effectuée avant 10 heures du matin et doit prendre fin jusqu'à 7 heures du soir du même jour Le vol commence au moment où l'aéroplane quitte le sol à Francofort sur Mein; il prend fin au moment où il atteint de nouveau le terrain de l'Exposition.

§ 7. Le jury decernant se compose d'un des donateurs, d'une personnalité à désigner par le K. A. C. et du président de l'Exp. Aér. Int. à Francfort sur Mein.

§ 8. Les demandes d'admission doivent être dirigées en même temps qu'une description et un devis de la machine volante, ainsi qu'une justification de la condition mentionnée sous § 5 à la firme Adam Opel à Rüsselsheim sur Mein. C'est également à cette adresse qu'on devra faire part le jour avant le vol de l'heure du départ,

§ 9. Les chronométreurs et juges seront nommes par les donateurs Un vol ne peut commencer qu'en présence d'au moins 3 de ces personnes officielles.

§ 10. Le concurrent est seul responsable de tous dommages occasionés par son essai.

Rüsselsheim sur Mein, 1 Mars 1909.

Karl A. Opel, Wilhelm A. Opel, Heinrich Adam Opel, Fritz A. Opel, Conseillers de Commerce — *Dr. Ludwig M. Opel,* Regierungs-Assessor.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

I VENTI A ROMA

In una Memoria, recentemente pubblicata, ho discusso i risultati delle osservazioni orarie anemometriche raccolte nel R. Osservatorio astronomico sul Campidoglio dal 1876 al 1905 [1]) e da essa ora estraggo quanto basta a far conoscere succintamente le particolarità delle correnti aeree in Roma.

La tabella che segue dà la frequenza relativa dei venti, supponendo che siano 1000 le osservazioni in ciascun mese.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno	Amplitudine
N	**191**	154	110	107	96	*95*	97	108	102	134	138	171	1503	96
NNE.	**317**	222	155	105	110	93	*87*	88	122	175	287	316	2077	230
NE	113	90	79	54	56	61	60	*51*	78	79	93	**114**	928	63
ENE.	31	23	24	24	19	17	*14*	22	22	22	28	**36**	282	22
E	**31**	16	20	15	13	11	*7*	16	17	19	20	25	210	24
ESE	27	23	27	22	17	13	*7*	12	19	25	26	**30**	248	23
SE.	35	37	**42**	35	25	22	*17*	27	31	39	38	39	387	25
SSE	38	47	61	**63**	47	29	*23*	30	43	56	**63**	46	546	40
S	*54*	92	**119**	**119**	112	95	86	82	87	114	83	66	1109	65
SSW.	*25*	47	70	88	108	108	**111**	87	78	62	41	28	853	86
SW	*17*	38	64	78	89	122	**132**	115	86	55	30	*17*	843	115
WSW	10	25	32	48	60	**66**	61	54	56	28	16	*7*	463	59
W.	16	46	60	80	90	102	106	**110**	78	50	21	*11*	770	99
WNW. . . .	11	30	34	40	**42**	40	39	40	34	23	15	*10*	358	32
NW	14	25	25	29	25	29	36	**40**	25	24	12	*11*	295	29
NNW	25	29	24	26	24	22	27	**30**	23	*18*	20	20	288	12
Calma . . .	*45*	56	54	67	67	75	90	88	**99**	77	69	53	840	54

Da questa tabella si deduce che i venti della regione angolare N-SE hanno la massima frequenza d'inverno e la minima d'estate, e quelli della regione SSW-NW hanno la massima frequenza d'estate e la minima d'inverno, salvo una lieve eccezione per il massimo del SE e dell'WNW, il primo dei quali

[1]) MASSARINI I *I venti a Roma* (« Annali del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica ». vol. XXVII, 1905).

cade in marzo, l'altro in maggio. I venti di SSE, S, NNW delle regioni rimanenti hanno due massimi e due minimi: il SSE e S hanno le massime frequenze nella primavera e nell'autunno e le minime nell'estate e nell'inverno; il NNW invece ha le massime in queste stagioni e le minime in ottobre e giugno, cioè a due mesi dal massimo principale che avviene in agosto.

Risulta pure che, dei venti boreali, il vento NNE è il più frequente, tranne nei mesi di aprile, giugno, luglio e agosto durante i quali or più, or meno, prevale il N, e che dei venti australi il vento più frequente è il S, eccetto nell'estate in cui il SW ha la prevalenza su tutti i venti (v. anche tav. I).

I venti boreali più frequentemente spirano dal settembre al marzo. Il predominio dei venti boreali su quelli australi, minimo in settembre, aumenta fino a gennaio e rapidamente diminuisce nei due mesi che seguono. La frequenza dei venti boreali è massima in gennaio, minima in giugno; quella dei venti australi è massima in maggio, minima in gennaio.

Il numero delle ore di frequenza dei venti nel primo, terzo e quarto quadrante diminuisce nello stesso verso, cioè da NNE a ENE, da SSW a WSW e da WNW a NNW. Nel secondo quadrante è invertito l'ordine di variazione. Quindi ai venti più, o meno, frequenti del primo quadrante si contrappongono quelli più, o meno, frequenti del terzo; fra i venti opposti degli altri due quadranti esiste la relazione inversa.

Il vento spira più frequente nella direzione NNE-SSW [1]); meno nella N-S, NE-SW, W-E, SSE-NNW, WSW-ENE, SE-NW, WNW-ESE.

Il NNE è il vento più frequente dal settembre al marzo. Il meno frequente è l'E, eccetto in agosto, ottobre, novembre e dicembre, nei quali mesi i venti di minima frequenza sono rispettivamente ESE, NNW, NW, WSW.

È massima la frequenza del vento di N dalle ore 24 alle 5 antimeridiane successive [2]); quella di NNE dalle 4 alle 8; di NE dalle 8 alle 11. È da notare che in 10 mesi il massimo della frequenza di ENE avviene alle 9; in due mesi è spostato di due ore, giacchè in maggio avviene alle 7, in febbraio alle 11. Il massimo della frequenza dei venti E, ESE non cade entro limiti ristretti; quello di SE avviene dalle 19 alle 2 antimeridiane successive. La frequenza dei venti di SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW è massima dalle 12 alle 24 e quella di SSE anche alle 10 in maggio. La frequenza del vento di NW è massima dalle 11 alle 19 e quella di NNW dalle 18 alle 7 del giorno seguente.

È minima la frequenza del vento di N dalle 15 alle 17; del NNE dalle 14 alle 18; del NE dalle 14 alle 20; dei venti ENE, E dalle 13 alle 2 del dì seguente, meno in dicembre e gennaio per il vento di E, nei quali mesi è minima rispettivamente alla 5ª e 9ª ora. La frequenza di ESE è minima dalle 11 alle 19, meno in febbraio e in novembre in cui è minima rispettivamente alla 5ª e alla 1ª ora; quella di SE dalle ore 12 alle 15, meno in gennaio in cui è minima alla 24ª ora, e quella di SSE dalle 13 alle 18, meno dal novembre al febbraio, nel quale intervallo è minima dalle 6 alle 8. La frequenza dei venti di S, SSW, SW, WSW, W, WNW è minima dalle 23 alle 10 antimeridiane successive, eccetto quella del S in luglio in cui è minima alle 13. Il minimo della frequenza del NW non varia entro limiti ristretti, giacchè avviene dalle 2 alle 24; quella del NNW dalle 12 alle 20 e anche alla 6ª ora in dicembre.

È spiccato il predominio della frequenza dei venti secondo la direzione del meridiano dall'ottobre al marzo, sebbene sia affievolito dalle ore 14 alle 21. Negli altri mesi tale prevalenza cessa fra le 13 e le 19, spirando in quest'intervallo più frequentemente i venti secondo la direzione E-W. Il numero dei chilometri (istrumentali) percorsi dai venti secondo la direzione del meridiano, in media, nel trentennio, sta al numero dei chilometri da essi percorsi secondo la direzione E-W come 2 : 1, circa [1]).

[1]) Nomino prima la direzione nella quale il vento ha maggiore frequenza e prescindo dal verso secondo cui spira.

[1]) V. tabelle XX-XXXI della Memoria citata.

[2]) V. tabella XLIV della Memoria citata.

Tavola I.

Curve della frequenza relativa dei venti nel trentennio 1876-1905.
Curve della velocità media dei venti nel trentennio 1876-1905.
Curve della totalità delle ore di calma nel trentennio 1876-1905.
Dicembre
Gennaio
Febbraio
Marzo
Aprile
Maggio
Giugno
Luglio
Agosto
Settembre
Ottobre
Novembre
Dicembre
N
NNE
NE
ENE
E
ESE
SE
SSE
S
SSW
SW
WSW
W
WNW
NW
NNW
Calma
Gennaio
Febbraio
Marzo
Aprile
Maggio
Giugno
Luglio
Agosto
Settembre
Ottobre
Novembre
Dicembre
24 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Rispetto al numero dei chilometri percorsi dai venti, supponendo la somma mensile eguale a chilometri 1000, si ha il seguente prospetto:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno	Amplitudine
N	**198**	164	102	101	96	*85*	91	106	97	130	140	175	1485	113
NNE.	**375**	278	194	114	116	98	90	*85*	145	214	324	347	2380	290
NE	**86**	79	58	*35*	40	43	42	42	64	61	63	84	697	51
ENE.	24	14	16	18	15	10	*8*	17	16	16	19	**25**	198	17
E	**33**	12	18	13	9	9	*4*	11	15	18	19	24	185	29
ESE	27	20	20	21	13	11	*4*	9	19	22	26	**32**	224	28
SE	37	35	**47**	40	24	16	*13*	27	35	38	43	43	398	34
SSE	58	70	100	108	78	41	*34*	44	71	92	**113**	73	882	79
S	*70*	131	174	171	170	138	126	111	132	**187**	125	104	1639	117
SSW	*27*	48	75	109	138	**152**	147	113	108	71	49	32	1069	125
SW	16	32	54	73	88	134	**148**	134	97	52	26	*15*	869	133
WSW	*6*	18	23	44	55	**66**	64	58	55	22	11	7	429	60
W.	12	35	54	80	87	120	133	**137**	81	37	15	*9*	800	128
WNW. . . .	*7*	24	28	34	39	39	42	**47**	29	15	*7*	9	320	40
NW	7	17	16	21	15	23	27	**33**	16	12	*6*	*6*	199	27
NNW	17	23	21	18	17	15	**27**	26	20	*13*	14	15	226	14

La corrispondenza di tempo fra i massimi e minimi della frequenza dei singoli venti e della totalità dei chilometri da essi percorsi è turbata rispetto al SSW, NNW, NE, WNW, giacchè per i primi tre il massimo della totalità dei chilometri percorsi avviene un mese prima o dopo e per l' WNW tre mesi dopo del corrispondente massimo della frequenza, è rispetto al NNE, WSW e ancora all'WNW e al NE, poichè per i primi tre il minimo della totalità dei chilometri percorsi avviene un mese dopo del corrispondente minimo della frequenza e per il NE cade in aprile, cioè nel primo mese dell' intervallo aprile-agosto dei minimi valori invece che nell'ultimo.

Tra i venti boreali il NNE ha percorso il maggior numero di chilometri in tutti i mesi, tranne nell'agosto e in luglio, ma in questo ultimo mese si può riguardare alla pari col vento di N. Fra i venti australi ha percorso il maggior numero di chilometri il S, eccetto in giugno, luglio e agosto, nei quali mesi hanno rispettivamente la prevalenza i venti di SSW, SW, W.

La velocità media oraria dei venti nei mesi omonimi del trentennio ha variato così:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Amplitudine	Velocità orarie dedotte direttamente
	km.	km	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km	km.	km.	km.
N	**11.2**	10.8	9.8	8.7	8.7	7.1	7.4	7.4	*7.0*	8.4	9.6	10.3	4.2	9.1
NNE.	12.8	12.6	**12.9**	10.1	9.2	8.3	8.1	*7.3*	8.8	10.5	10.7	11.0	5.6	10.8
NE	8.3	**8.8**	7.7	6.0	6.2	5.7	*5.5*	6.1	6.1	6.6	6.5	7.4	3.3	6.9
ENE.	**8.4**	6.3	7.1	6.8	6.7	*4.6*	*4.6*	6.0	5.4	6.2	6.5	7.0	3.8	6.5
E	**11.7**	7.7	9.7	8.3	6.5	6.0	*4.4*	5.1	6.4	8.3	9.0	9.7	7.3	8.4
ESE	**11.0**	8.8	7.9	8.7	6.5	6.7	*4.6*	5.5	7.2	7.5	9.3	10.6	6.4	8.4
SE.	11.5	9.4	**12.0**	10.4	8.5	*5.7*	5.8	7.7	8.2	8.4	10.5	11.2	6.3	9.5
SSE	16.7	15.1	**17.3**	16.0	14.6	11.2	11.7	*11.0*	12.3	14.2	16.9	16.1	6.3	14.9
S	14.1	14.3	15.5	13.3	13.2	11.5	11.4	*10.3*	11.2	14.1	14.4	**15.9**	5.6	13.3
SSW.	**11.7**	10.4	11.5	11.5	11.2	11.1	10.3	*9.9*	10.2	*9.9*	11.3	11.3	1.8	10.8
SW	**9.9**	8.3	9.0	8.7	8.6	8.7	8.8	8.8	8.2	*8.1*	*8.1*	8.9	1.8	8.6
WSW	6.8	7.6	7.6	8.6	8.0	7.9	8.3	8.2	7.3	6.9	*6.6*	**9.9**	3.3	7.8
W.	8.3	7.8	9.6	9.3	8.5	9.3	**9.9**	9.4	7.7	*6.4*	6.6	8.0	3.5	8.7
WNW	6.6	7.9	**8.9**	7.8	8.3	7.7	8.6	8.8	6.4	5.5	*4.7*	8.6	4.2	7.7
NW	5.7	6.7	**7.0**	6.7	5.1	6.2	5.9	6.2	4.8	*4.6*	*4.6*	5.8	2.4	5.9
NNW	7.3	8.0	**9.3**	6.6	6.1	*5.6*	7.6	6.5	6.3	6.2	6.7	7.3	3.7	7.0

Pertanto il SSE è il vento più forte, tranne in giugno in cui va quasi alla pari col S e SSW. Questi tre venti e il NNE hanno, in media, nel trentennio le maggiori velocità. Il NW è il vento più debole.

La velocità dei venti SSW e SW è nel corso dell'anno quasi costante, avendo per amplitudine 1,8. La velocità più variabile è quella dell'E, l'amplitudine della quale, chilometri 7,3, varia fra i due valori estremi km. 11,7 e km. 4,4.

Nei mesi di aprile e maggio non cadono i valori estremi delle velocità dei venti: tra il marzo e il dicembre, il luglio escluso per l'W, nessun vento ha la massima velocità e nessuno ha la minima nella prima metà dell'anno meteorologico.

Riassumendo quanto si è trovato per la frequenza e la velocità dei venti, si può dire che

nell'inverno sono più frequenti i venti NNE, N, NE, S ed hanno le maggiori velocità i venti SSE, S, NNE, SSW (v. tav. II);

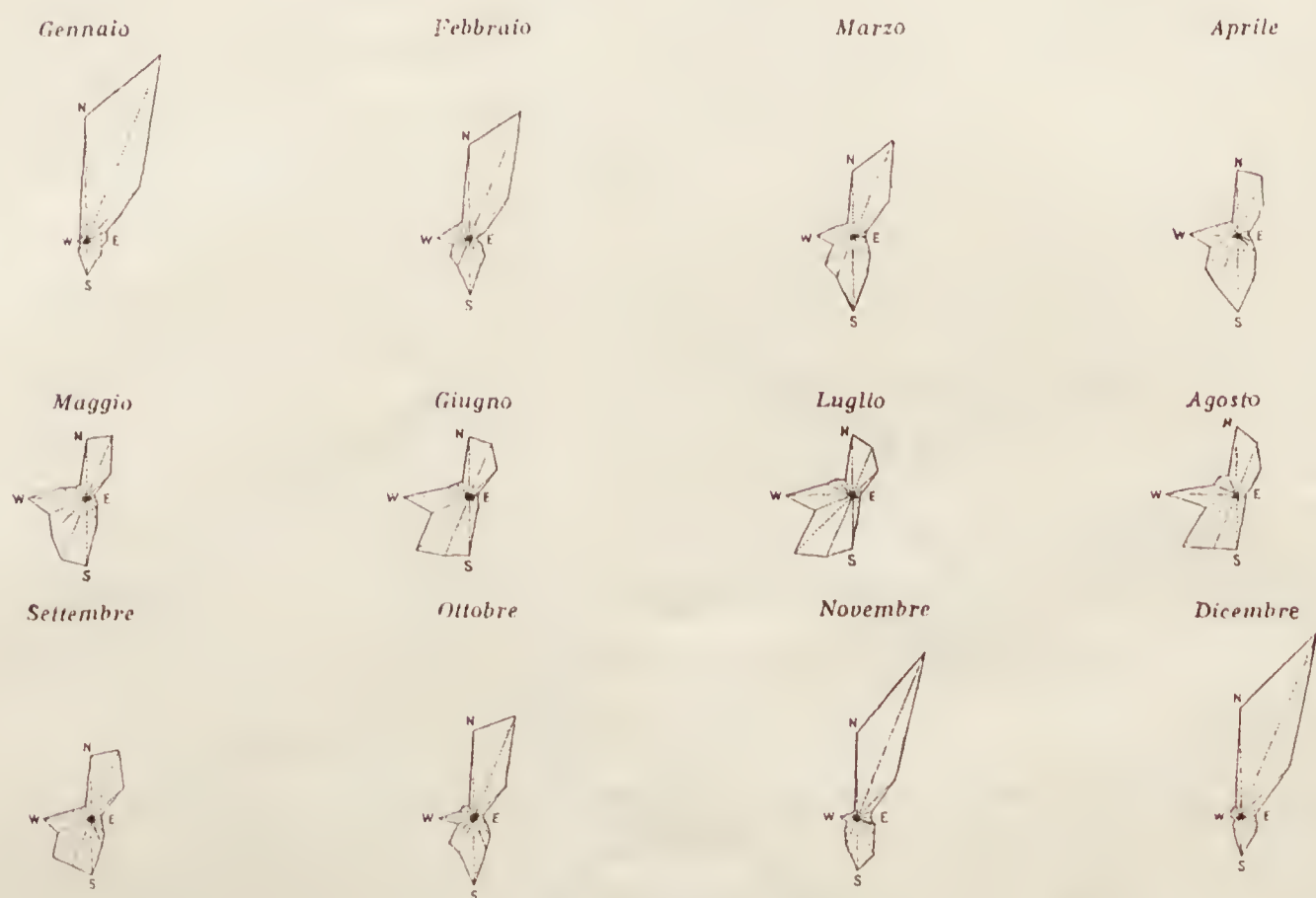
nella primavera sono più frequenti i venti NNE, S, N, SSW ed hanno le maggiori velocità i venti SSE, S, SSW, NNE;

nell'estate sono più frequenti i venti SW, W, SSW, N ed hanno le maggiori velocità i venti SSE, S, SSW, W;

nell'autunno sono più frequenti i venti NNE. N, S, NE ed hanno le maggiori velocità i venti SSE, S, SSW, NNE.

La velocità media del vento è massima nella direzione S-N; decresce poi successivamente nella SSE-NNW, NNE-SSW, W-E, ESE-WNW, SW-NE, SE-NW, WSW-ENE.

Tavola **II.**

Rose della frequenza relativa dei venti nel trentennio 1876-1905.

Rose della media velocità dei venti nel trentennio 1876-1905.

Per il numero dei chilometri percorsi dal vento nel giorno, senza riguardo alla direzione, supponendo la somma mensile eguale a chilometri 1000, si ha la tabella:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Anno	Amplitudine oraria
1h	**42**	39	33	28	26	22	*21*	23	28	35	**42**	**42**	381	21
2h	42	40	34	31	28	24	*23*	26	30	38	**43**	**43**	402	20
3h	**43**	41	35	31	28	*25*	*25*	27	32	38	**43**	42	410	18
4h	42	41	34	31	29	*26*	*26*	29	34	38	**43**	42	415	17
5h	**44**	42	35	32	29	*28*	*28*	30	37	40	**44**	42	431	16
6h	**43**	41	34	32	29	28	27	29	36	39	**43**	**43**	424	16
7h	43	42	35	33	31	30	*29*	30	36	39	**44**	43	435	15
8h	43	41	37	37	36	34	33	*32*	37	40	**44**	**44**	458	12
9h	42	41	40	40	41	38	35	*34*	39	42	**44**	43	479	10
10h	42	43	44	45	**47**	43	39	*36*	41	45	45	44	514	11
11h	44	45	48	48	**52**	48	46	*43*	44	47	46	45	556	9
12h	*43*	44	49	51	**55**	54	53	49	47	48	45	45	583	12
13h	*44*	46	54	59	63	**69**	**69**	66	57	52	45	45	669	23
14h	*44*	48	58	60	70	75	**77**	76	68	54	45	45	720	33
15h	*43*	49	61	68	72	78	80	**81**	72	54	44	44	746	38
16h	41	49	59	66	67	73	76	**78**	70	53	40	*39*	711	39
17h	40	47	56	61	62	68	72	**73**	64	48	*37*	*37*	665	36
18h	38	41	48	52	52	58	**61**	**61**	51	39	*36*	38	575	25
19h	38	38	40	40	41	45	**48**	46	38	36	*35*	38	483	13
20h	**38**	**38**	36	35	34	35	36	34	*31*	36	36	**38**	427	7
21h	**39**	36	34	32	29	29	29	*28*	*28*	35	37	38	394	11
22h	**40**	35	32	30	27	*25*	*25*	*25*	26	34	38	38	375	15
23h	**41**	36	32	30	27	23	*22*	*22*	27	35	40	**41**	376	19
24h	**41**	37	32	28	25	22	*20*	22	27	35	**41**	**41**	371	21
Amplitudine mensuale . .	6	14	29	40	42	56	60	59	45	20	10	8	...	...

E da essa risulta che il numero dei chilometri percorsi dal vento nel giorno è massimo dalle 20 alle 9 antimeridiane successive in novembre e gennaio, massimo che si estende per sette di queste ore in dicembre e alla 20ª ora in febbraio; dalle 10 alle 12 è massimo in maggio; alla 13ª ora in giugno; dalla 13ª alla 19ª in luglio e agosto. È minimo nelle prime sette ore del giorno in luglio e alla 3ª, 4ª, 5ª ora anche in giugno; dalle ore 8 alle 11 in agosto; dalle 12 alle 15 in gennaio; dalle 16 alle 20 in novembre e dicembre; dalle 20 alle 24 tra il giugno e settembre.

L'intervallo del massimo numero di chilometri percorsi dal vento si estende dalle 13 alle 17 dal febbraio al maggio; dalle 13 alle 18 dal giugno al settembre; dalle 13 alle 16 nell'ottobre: negli altri tre mesi il numero dei chilometri percorsi dal vento si mantiene pressochè uguale nel giorno.

Le 24 amplitudini del numero dei chilometri percorsi dal vento nelle ore omonime formano due onde: la maggiore e più breve dalle 11 alle 20.

La velocità media del vento, senza riguardo alla direzione, tenendo conto della velocità zero, varia nel giorno come nella tabella che segue:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Somma	Velocità media	Amplitudine annuale
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.
1h	10.8	9.4	8.3	6.3	*5.3*	*4.1*	*3.9*	4.1	4.9	7.3	9.6	10.1	84.1	7.0	**6.9**
2h	11.1	9.7	8.5	6.7	5.8	4.6	4.3	4.7	5.3	7.8	9.8	10.3	88.6	7.4	6.8
3h	11.2	9.9	8.8	6.8	5.9	4.7	4.7	4.8	5.7	7.8	9.8	10.2	90.3	7.5	6.5
4h	10.9	9.9	8.7	6.8	6.0	5.0	4.8	5.2	6.0	8.0	9.7	10.2	91.2	7.6	6.1
5h	11.4	10.1	8.9	7.1	6.2	5.3	5.3	5.4	6.4	8.4	10.0	10.2	94.7	7.9	6.1
6h	11.1	10.0	8.7	7.0	6.2	5.4	5.2	5.3	6.4	8.1	9.8	10.3	93.5	7.8	5.9
7h	11.1	10.2	9.0	7.3	6.6	5.7	5.5	5.4	6.4	8.2	10.0	10.4	95.8	8.0	5.7
8h	11.3	9.9	9.4	8.1	7.5	6.5	6.2	5.9	6.6	8.4	10.0	10.7	100.5	8.3	5.4
9h	11.0	9.9	10.0	8.9	8.6	7.1	6.7	6.2	6.9	8.7	9.9	10.5	100.4	8.7	4.8
10h	11.0	10.5	11.1	9.8	9.9	8.2	7.4	6.5	7.3	9.2	10.3	10.6	111.8	9.3	4.6
11h	**11.4**	10.8	12.1	10.6	10.8	9.1	8.6	7.7	7.8	9.8	**10.5**	**10.8**	120.0	10.0	4.4
12h	**11.4**	10.7	12.5	11.3	11.5	10.2	9.9	8.9	8.4	9.9	10.2	**10.8**	125.7	10.5	4.1
13h	**11.4**	11.1	13.6	13.2	13.2	13.0	13.0	11.8	10.1	10.8	10.3	**10.8**	142.3	11.9	3.5
14h	**11.4**	11.6	14.8	14.4	14.6	14.3	14.4	13.8	12.1	**11.2**	10.2	**10.8**	153.6	12.8	4.6
15h	11.3	**11.9**	**15.3**	**15.2**	**15.1**	**14.7**	**15.1**	**14.7**	**12.7**	**11.2**	10.0	10.6	**157.8**	**13.2**	5.3
16h	10.6	11.7	15.0	14.7	14.0	13.8	14.4	14.2	12.3	10.9	9.1	9.4	150.1	12.5	5.9
17h	10.4	11.4	14.3	13.6	12.1	12.9	13.5	13.3	11.3	9.9	8.5	*9.0*	140.2	11.7	5.8
18h	10.0	10.0	12.0	11.6	11.0	10.9	11.5	11.0	8.9	8.1	8.1	9.1	122.2	10.2	*2.9*
19h	*9.8*	9.1	10.1	8.9	8.5	8.5	9.0	8.3	6.7	7.5	*7.9*	9.1	103.4	8.6	3.4
20h	10.1	9.1	9.2	7.7	7.1	6.7	6.8	6.2	5.5	7.4	8.2	9.3	93.3	7.8	4.6
21h	10.1	8.7	8.6	7.0	6.1	5.5	5.4	5.1	5.0	7.2	8.3	9.2	86.2	7.2	5.1
22h	10.3	*8.4*	*8.1*	6.7	5.6	4.7	4.7	4.4	*4.7*	*7.1*	8.6	9.2	82.5	*6.9*	5.9
23h	10.7	8.8	8.2	6.6	5.7	4.4	4.2	4.0	4.8	7.3	9.0	9.8	83.5	*6.9*	6.7
24h	10.7	9.1	*8.1*	*6.1*	*5.3*	4.2	*3.9*	*3.9*	*4.7*	7.2	9.2	9.9	*82.3*	*6.9*	6.8
SOMMA . . .	260.5	241.9	253.3	222.4	208.6	189.5	188.4	180.8	176.9	207.4	227.0	241.3	2598.0	216.7	. . .
Velocità media . .	**10.9**	10.1	10.6	9.3	8.7	7.9	7.8	7.5	*7.4*	8.6	9.5	10.0	9.0	9.0	3.5
Amplit. mensuale.	1.6	3.5	7.2	9.1	9.8	10.6	11.2	10.8	8.0	4.1	2.6	1.8	75.5	6.3	. . .

La velocità diurna del vento è quindi massima alla 15ª ora da febbraio a settembre; dalle ore 14 alle 15 in ottobre; alle 11 in novembre e dalle 11 alle 14 in dicembre e gennaio. È minima fra la 22ª e la 1ª ora del giorno successivo dal febbraio all'ottobre; alle ore 19 nel novembre e gennaio; alle 17 nel dicembre.

Da quanto si è detto sul movimento aereo diurno si deduce che, in media, nel trentennio il vento ha percorso il maggior numero di chilometri con le più grandi velocità dalle 11h alle 18, raggiungendo il massimo alla 15ª ora, e il minor numero nelle ultime tre ore del giorno con velocità minima. Nelle otto ore notturne, dalle 20 alle 4 del giorno successivo, la velocità del vento si mantiene tra i valori inferiori km. 6,9 e km. 7,6.

Riguardo ai mesi la velocità media è minima in settembre e agosto; massima in gennaio. In questo mese e in dicembre la velocità del vento si mantiene quasi costante nel giorno: varia invece ogni mese più nelle ventiquattro ore da febbraio a luglio; in questo ultimo mese è massima la differenza fra i due valori estremi.

Nell'ultima tabella si ha per il vento la velocità media oraria di

km. 10,9 in gennaio
» 10,1 in febbraio
» 10,6 in marzo
» 9,3 in aprile
» 8,7 in maggio
» 7,9 in giugno
» 7,8 in luglio
» 7,5 in agosto
» 7,4 in settembre
» 8,6 in ottobre
» 9,5 in novembre
» 10,0 in dicembre

km. 10,3 nell'inverno
» 9,5 nella primavera
» 7,7 nell'estate
» 8,5 nell'autunno.

Il vento ha quindi una velocità media oraria superiore alla media km. 9,0 nella prima metà dell'anno meteorologico: inferiore nell'altra.

La velocità del vento è quasi costante nell'inverno, avendo per amplitudine media chilometri 2,3, ed è variabilissima nell'estate con l'amplitudine media di km. 10,9.

Nei 30 anni 1876-1905 il vento ebbe rispettivamente le seguenti velocità medie orarie:

1° decennio: km. 9,7, 10,3, 8,8, 10,2, 8,3, 8,9, 9,2, 8,3, 8,1, 10,5;

2° decennio: km. 10,5, 9,9, 8,9, 10,1, 10,1, 7.5, 9,1, 8,3, 9,1, 9,3;

3° decennio: 9.3, 8,6, 8,4, 8,2, 6,6, 10,5, 8,4, 8,1, 9,3, 7,7.

Quindi, in nove anni, il vento ebbe una velocità pressochè uguale alla media e in altrettanti anni superiore ad essa: ebbe una velocità alquanto inferiore per dodici anni, sette dei quali appartengono all'ultimo decennio.

Nel trentennio soltanto i cinque venti SSE, S, SSW, NNE, SE ebbero una velocità oraria superiore alla media.

I venti violenti o turbinosi sono assai rari in Roma. Sulle 262968 ore del trentennio si ebbero 1252 ore di vento con la velocità oraria non inferiore a 40 chilometri. Supposto quindi che il vento nei giorni di sua massima forza mantenga per 10 ore almeno tale velocità, si può dire che si ebbe un giorno di vento forte ogni tre mesi circa.

I sedici venti principali ebbero nel trentennio considerato una velocità oraria non minore di 40 chilometri rispettivamente per ore 146, 215, 26, 2, 6, 13, 91, 306, 368, 47, 9, 7, 6, 6, 0, 4.

Spirò quindi con forza per il maggior numero di ore il S, poi il SSE, NNE, N, SE, SSW, NE, ESE.

Non tenendo conto della direzione, il vento ebbe nei mesi dell'anno civile una velocità oraria non inferiore a 40 chilometri rispettivamente per ore 161, 128, 224, 132, 79, 20, 32, 37, 44, 129, 107, 159, e, nei singoli anni del trentennio, per ore 52, 89, 59, 71, 26, 25, 72, 31, 8, 43, 50, 54, 68, 47, 56, 39, 61, 26, 17, 47, 53, 22, 30, 25, 24, 61, 13, 34, 21, 28.

Relativamente ai decenni 1876-1885, 1886-1895, 1896-1905 si può dire che la frequenza del vento di

N . . . . in 6 intervalli di trenta mesi omonimi è aumentata e in 6 diminuita
NNE . . . » 3 . . . . » » 9 »
NE . . . . » 11 . . . . » » 1 »
ENE . . . » 7 . . . . » » 5 »
E . . . . » 3 . . . . » » 9 »
ESE . . . » 5 . . . . » » 7 »
SE . . . . » 9 . . . . » » 3 »
SSE . . . » — . . . . » » 12 »
S. . . . . » 11 . . . . » » 1 »
SSW . . . » 1 . . . . » » 11 »
SW. . . . » 1 . . . . » » 11 »
WSW. . . » 6 . . . . » » 6 »
W . . . . » 7 . . . . » » 5 »
WNW. . . » 3 . . . . » » 9 »
NW . . . » 11 . . . . » » 1 »
NNW . . . » — . . . . » » 12 »

È dunque notevolmente diminuita la frequenza dei due venti opposti SSE, NNW e quella di SSW e SW: è invece molto aumentata la frequenza dei venti NE, S, NW.

Nei tre decenni si ebbero rispettivamente ore 82672, ore 81067, ore 80826 di vento sensibile.

Il numero dei chilometri percorsi dal vento di

N	in 7	intervalli di trenta mesi omonimi	è aumentato	e in 5	diminuito
NNE . . .	» 4	. . . .	»	» 8	»
NE	» 11	. . . .	»	» 1	»
ENE . . .	» 6	. . . .	»	» 6	»
E	» 2	. . . .	»	» 10	»
ESE . . .	» 4	. . . .	»	» 8	»
SE	» 7	. . . .	»	» 5	»
SSE . . .	» 1	. . . .	»	» 11	»
S.	» 7	. . . .	»	» 5	»
SSW . . .	» 2	. . . .	»	» 10	»
SW. . . .	» 1	. . . .	»	» 11	»
WSW. . .	» 4	. . . .	»	» 8	»
W	» 10	. . . .	»	» 2	»
WNW. . .	» 1	. . . .	»	» 11	»
NW . . .	» 9	. . . .	»	» 3	»
NNW . . .	» 1	. . . .	»	» 11	»

È dunque molto accresciuto il numero dei chilometri percorsi dai venti NE, W, NW, e notevolmente diminuito quello relativo ai chilometri percorsi dai venti SSE, SW, WNW, NNW.

La somma dei chilometri percorsi da tutti i sedici venti principali è diminuita per 10 mesi: è invece lievemente aumentata in agosto nel terzo decennio e in febbraio negli ultimi due.

Nei tre decenni i venti percorsero complessivamente km. 807639, km 812354, chilometri 752729.

La velocità del vento di

N	in 4	intervalli di trenta mesi omonimi	è aumentata	e in 7	diminuita
NNE . . .	» 12	. . . .	»	» —	»
NE	» 8	. . . .	»	» 4	»
ENE . . .	» 6	. . . .	»	» 6	»
E	» 8	. . . .	»	» 4	»
ESE . . .	» 6	. . . .	»	» 6	»
SE	» 2	. . . .	»	» 9	»
SSE . . .	» 5	. . . .	»	» 7	»
S.	» 4	. . . .	»	» 8	»
SSW . . .	» 3	. . . .	»	» 8	»
SW. . . .	» 2	. . . .	»	» 10	»
WSW. . .	» 5	. . . .	»	» 7	»
W	» 7	. . . .	»	» 3	»
WNW. . .	» 2	. . . .	»	» 10	»
NW . . .	» 2	. . . .	»	» 10	»
NNW . . .	» 6	. . . .	»	» 6	»

La velocità del vento di NNE è aumentata in ogni mese. Nel febbraio e aumentata km. 5 all'ora; nell'aprile km. 3,3; nell'agosto km. 2,8; nel giugno km. 2,4; nel settembre km. 2,3; meno negli altri mesi: in dicembre si è mantenuta quasi eguale. È invece assai diminuita la velocità dei venti SE, SW, WNW, NW.

Nei tre decenni il vento, senza riguardo alla direzione, ebbe le seguenti velocità medie orarie:

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Media
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km.	km	km.
1° decennio.	11.2	9.2	10.5	9.9	9.3	7.9	8.0	7.6	8 2	8.6	10.0	10.1	9.2
2° decennio	11.3	10.6	11.2	9.3	8.7	8.1	8.5	7 5	7.2	9.0	9.4	10.4	9.3
3° decennio	10 0	10 4	10.0	8 6	8.2	7.7	7.1	7.6	6.7	8.3	9.0	9 6	8.6

È infine da notare che in otto mesi, cioè in gennaio, marzo aprile maggio, luglio, settembre, novembre e dicembre, la totalità dei chilometri percorsi dal vento, senza riguardo alla direzione, è diminuita dal primo decennio al terzo in tutte le ore del giorno, eccetto alla 23ª ora in luglio e alle ore 8, 9, 10 in dicembre: nel febbraio invece è aumentata ogni ora: nei rimanenti mesi di giugno, agosto e ottobre è aumentata e diminuita saltuariamente. È aumentata in tutte le ore di febbraio, in 13 ore di giugno, in 1 ora di luglio, in 16 ore di agosto, in 7 di ottobre e in 3 di dicembre; cioè, su 288 ore, in 64 è aumentata e in 224 diminuita.

Ed ora un breve cenno sulla distribuzione delle ore di calma assoluta, alle quali ho dato il nome dell'ultimo vento che le ha precedute [1]).

Dai rapporti della somma delle ore di frequenza di ciascun vento alla somma delle ore di calma assoluta che lo susseguirono si deduce che i venti WNW e NW sono seguiti da un maggior numero di ore di calma e il vento NNE più frequente e il SSE più forte da un minor numero. Disponendo tali rapporti, distinti dai nomi dei venti a cui si riferiscono, in ordine crescente della calma assoluta si ha la seguente serie:

NNE 29,1, SSE 22,0, N 16,2, S 14,6 SSW 14,1, NNW 13,6, NE 12,3 E 11,8 ESE 10,5 SE 10,3, W 9,7, ENE 9,5, SW 8,9, WSW 8,8, NW 7,7 WNW 7, 5.

Il numero delle ore di calma, minimo alla 16ª ora, aumenta successivamente fino alla 24ª e diminuisce poi fino alla 16ª del giorno seguente. Turbano la serie discendente dei valori la 6ª e la 12ª ora. Si nota il maggior numero di ore di calma dalle 20 alle 6 antimeridiane successive (v. tav. I).

In particolare, si ha il massimo delle ore di calma alle 24 dal maggio al settembre; alle 23 in marzo; alle 22 in febbraio, aprile e ottobre; alle 21 in novembre; alle 20 in gennaio e alle 17 in dicembre.

Nell'anno si ha il maggior numero di ore di calma in settembre, luglio e agosto; il minimo in gennaio.

Dott. IGINIA MASSARINI.

[1]) V. tabelle XLVIII–L della Memoria citata.

Intorno ad un concorso di Hangar per dirigibili in Germania.

Con l'accrescimento continuo delle dimensioni del dirigibile, accrescimento che non si prevede debba arrestarsi per ora essendosi entrati nel campo degli studi per l'uso del dirigibile come mezzo di trasporto, è accresciuta l'importanza del problema di trovare un porto per esso, sicuro e di facile accesso. Questo problema già di per se stesso difficile quando la capacità del dirigibile variava intorno ai 3000 m³ é ancora allo stato embrionale stante la difficoltà che s'incontra ad eliminare il pericolo nell' entrata quando un forte vento soffi in direzione non del tutto uguale all'orientamento dell'hangar.

Per risolvere questa difficoltà essenziale diversi sono stati i pareri ed i progetti emessi intorno alla maniera di entrata del dirigibile nel suo riparo.

Certamente una delle prime cure da avere nella costruzione di un hangar è di farlo in una posizione conveniente rispetto al regime dei venti della regione.

Ciò è stato anche ampiamente discusso sia nel numero di agosto 1908 di questa Rivista, sia nell' opuscolo dell' Ing. Riccardo Pettinati " Sulla costruzione degli Hangars ". Segnaleremo soltanto a questo proposito un fatto, che ha messo in rilievo la grande analogia esistente tra l'entrata in hangar dei dirigibili e l'entrata delle navi in porto.

Il giorno 1° aprile lo " Zeppelin militare I " non potendo atterrare, causa il forte vento, cercò il riparo in una zona tranquilla, distante dal luogo dove doveva ormeggiarsi e vi rimase sin chè le condizioni metereologiche cambiarono e gli fu permesso la manovra. Ben si sa che non sempre le condizioni del mare sono tali da permettere alle navi l' entrata anche nei migliori porti, per il che esse sono obligate a trovare rifugio in qualche rada od affrontare con minor pericolo il mare aperto. Vi è finora una piccola differenza in questo, consistente nel numero delle volte in cui la nave, è costretta a far ció, di gran lunga inferiore a quello a cui sarà obbligato un dirigibile fintanto non saranno predisposti in numero ed ubicazione adeguati i porti per dirigibili in relazione al regime dei venti nelle varie regioni e località, cosa questa che potrà eliminare in gran parte i pericoli della navigazione.

Riguardo alle maniere di entrare del dirigibile nell'hangar, bisogna mettere per base che il dirigibile dovrà sempre essere orientato col vento nel momento dell'entrata, per cui se si vuole che l'asse del dirigibile coincida con quello dell' hangar, bisognerebbe avere quest'ultimo rotabile.

Per eliminare questa difficoltà che trattandosi di Hangars di grandi dimensioni è quasi insolubile si sono avuti dei progetti in cui il dirigibile invece che entrare di punta entrava lateralmente od addirittura scendeva nell'hangar il quale aveva l'apertura in alto.

Riguardo al 1° tipo ampiamente discusso dal Pettinati si può dire che la maggior difficoltà di entrata restava sempre quella con un vento normale all' asse dell' Hangar. A questa difficoltà si rimediava aprendo le due parti laterali ed introducendo il dirigibile in maniera da attraversare l' hangar indi si faceva compiere al dirigibile una rotazione nel mentre che le pareti venivano gradualmente chiuse impedendo così al vento di disturbare la manovra ed anzi aiutando in qualche modo la rotazione. Una grande difficoltà in questo tipo di hangar è certamente la costruzione delle due pareti mobili e nell'opuscolo dell'Ing. Pettenati è accennato ad un tipo a ponte che risolverebbe questa difficoltà.

Un recente concorso indetto dalla Società dei dirigibili Zeppelin, concorso a cui risposero ben 74 progetti delle principali case tedesche ci da agio di esaminare i criteri che si seguono in Germania per la risoluzione di un tale problema.

Il concorso aveva per base la costruzione di un hangar di prezzo di circa 500,000 m. capace di 2 dirigibili, di un profilo minimo dato. Come si vede dall' esame di questo profilo vi sono due gallerie di lavoro ad altezza di 7 m. le quali devono essere ripie-

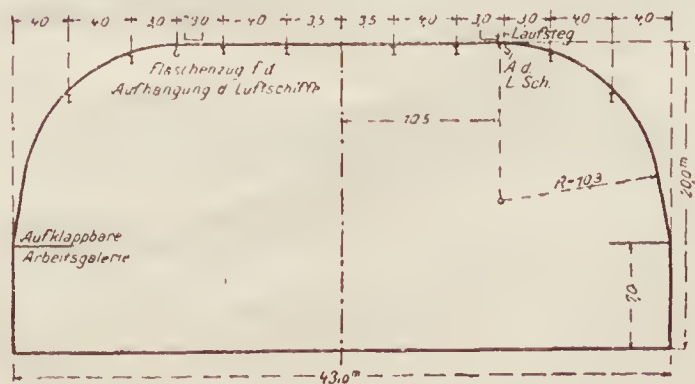



Fig. 1.

ghevoli e capaci di sopportare un carico di 150 Kg. p. m. q. Inoltre l'hangar deve avere due ponticelli con carrucole sopportanti 1500 kg. di carico per la sospensione del pallone e dei ferri a *T* per la guida dei paranchi e macchine utensili. Il sovraccarico della neve e del vento era calcolato rispettivamente di 75 e 150 kg. per m. q. e la cimentazione ammessa pel ferro lavorante ad un quarto del carico di rottura nei tondini ripiegati è di 1400 kg.p. c. q. Inoltre l'hangar doveva potersi riscaldare ed i gas poter riuscire rapidamente.

Il tetto doveva essere di materiale non riscaldantesi troppo per il calore solare, e bisognava eliminere tutti i materiali infiammabili. Le porte non dovevano sporgere nel l' aprirsi e compiere la chiusura in un massimo di 15 minuti.

I premi del concorso erano tre. Il 1° fu assegnato al

Progetto della " Bruckenbau Flender A. G. Benrath ,,.

Il tipo presentato di cui diamo alcuni disegni schematici ha un'ossatura formata da 20 centine ad incavallatura inglese distanti fra loro 8 m.

Ha una lunghezza interna totale di 152 m. La porta è costituita da 10 parti uguali che si riuniscono in due blocchi di 5 ciascuno e scorrono a destra e a sinistra internandosi in apposite custodie messe lateralmente.

Ogni parte è composta di un telaio rivestito con lamiera ondulata e rinforzato ad una estremità da un ferro a traliccio verticale. Su esso si appoggia pure l' estremità della parte vicina che non è rinforzata.

Nello scorrimento i travi a traliccio vengono vicino e le lamiere si sovrappongono.

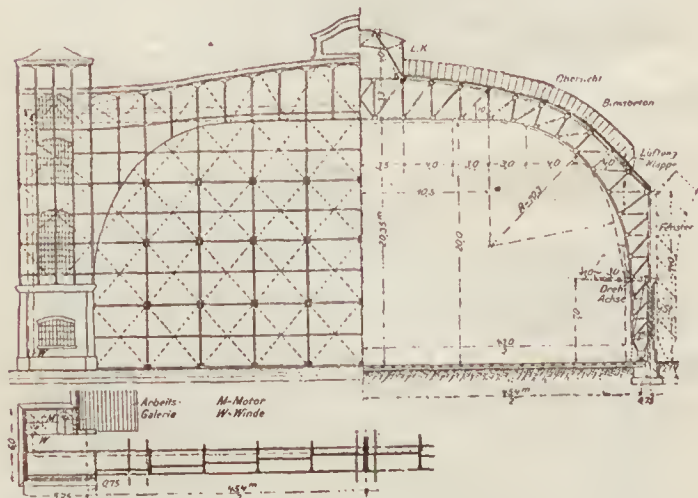



Fig. 2.

Ogni parte della porta è sospesa a due rotelle eccettuato le 2 mediane che ne hanno quattro. Lo scorrimento è ottenuto da due funi metalliche si avvolgono ad un tamburo che è posto nella torre ed è mosso da un elettromotore.

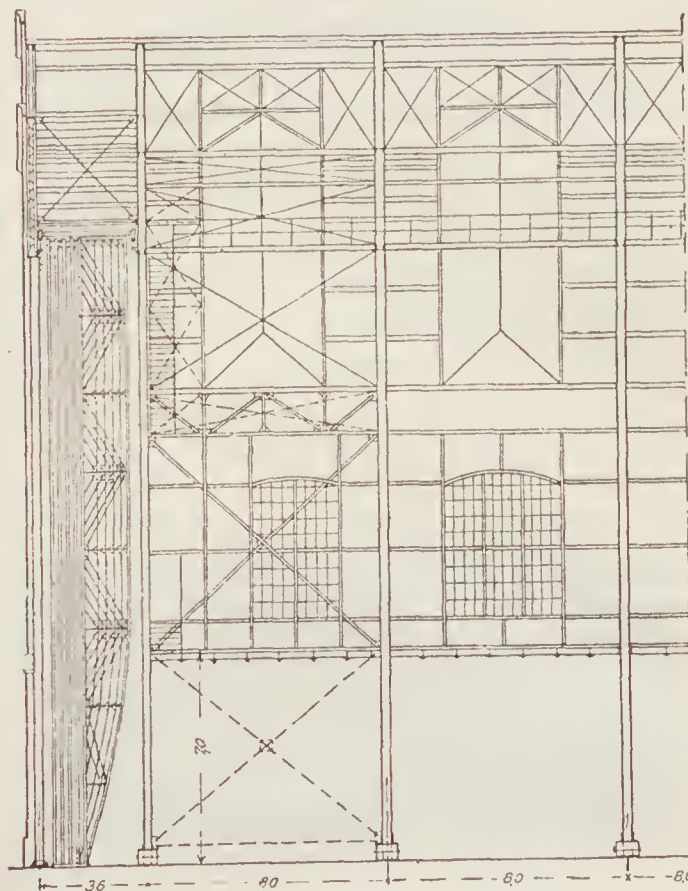



Fig. 3.

Il tetto è di cemento pomicioso e ferro (sistema Monier) con una grossezza di 6 cm. Sopra al cemento vi è uno strato di " Ruberoid " di colore chiaro. Al disotto vi è un secondo strato di intonaco sistema " Rabitz " con un isolamento d'aria.

Per l' illuminazione vi sono delle finestre laterali e 38 finestroni superiori. Per la ventilazione vi è superiormente un lucernario lungo tutto l' edificio di altezza di 3 m. e larghezza 7 m., munito di valvole girevoli. Inoltre anche i finestroni e le finestre laterali sono muniti di valvole girevoli che possono essere manovrate dalla galleria di lavoro. Le pareti fino all'altezza delle gallerie di lavoro sono massiccie; al disopra hanno lo spessore di un mezzo mattone. Non si hanno porte laterali. Il tutto è munito di parafulmini.

Progetto " Gute Hoffnungshütte in Sterkrade "
(2° Premio.).

Il tipo d'Hangar presentato da questa casa risulta di una lunghezza totale di 160 m. circa, con 10 ossature metalliche alla distanza

di 16 m. Queste ossature come vedesi dalla figura hanno una parte centinata molto depressa e nella parte superiore sono rettilinee formando il tetto a due spioventi. Esse sono calcolate per sopportare un peso di 1500 kg.

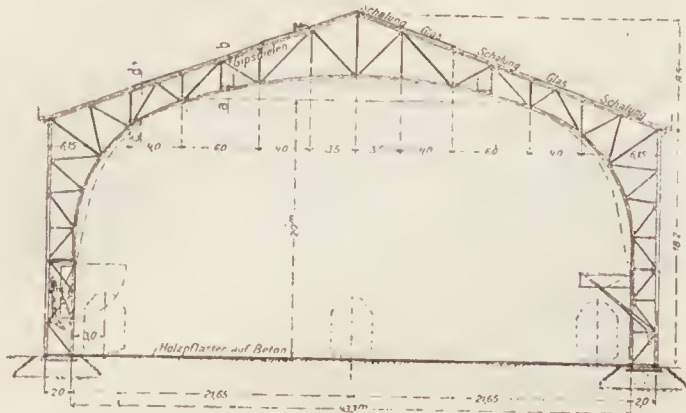



Fig. 4.

La porta come nell'altro tipo è costituita da parti mobili, in numero di 12 situate tutte nello stesso piano. Ogni parte alta 20 m. e larga 3,75, è costituita da una lastra rigida di ferro con un tavolato di legno e nel mezzo dei due, uno strato d'aria. In basso sono guidate da rotelle orizzontali ed in alto sono sopportate da quattro rotelle che sono fissate a coppia su uno stesso asse muoventisi su una guida formata da due ferri ad **U**. Ogni parte è sopportata inoltre da una specie di carrello mobile che quando ha accompagnato la parte in una delle due torrette laterali si dispone trasversalmente per modo che le sei parti di una mezza porta possono disporsi una dietro l'altra. La manovra richiede quattro uomini. Il suolo è costituito da una pavimentazione in legname su calcestruzzo cementizio.

Il tetto è coperto di ' Ruberoid " applicata su una fasciatura di legname sotto cui alla distanza di 11 cm. vi è uno strato di cemento di cm. 2,5. Esso è provvisto di abbaini in 4 serie di m. 4 di larghezza e di inclinazione 1.3. È munito anche di finestre laterali con persiane. Il preventivo è di 547,300 m.

" Vereinigte Maschfabr. Ausborg und masch. Ges Nürnberg „ 3° premio.

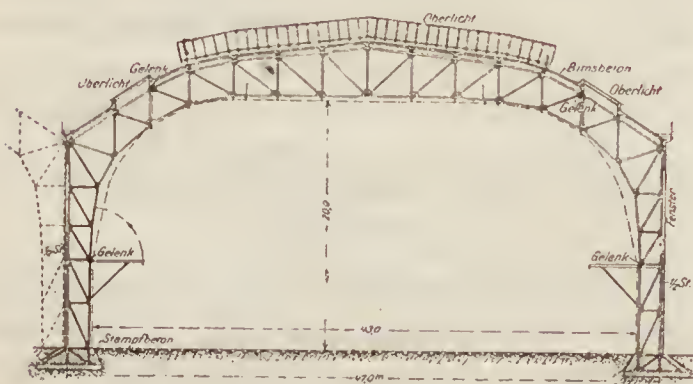
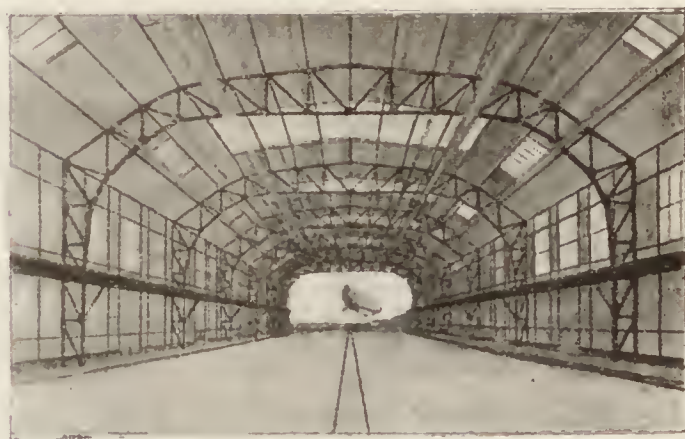



Fig. 5.

Fig. 5.

Diamo solo la vista di questo tipo che è poco dissimile dai precedenti.

Progetto dell' Ing. Meyer.

In questo tipo l' ossatura in ferro ha uno sviluppo maggiore e forma la base di una parete di spessore di un mezzo mattone. Ha una porta costituita da 5 parti di 9 m. di larghezza munite ciascuna in basso di 4 rotelle che corrono su rotaie. In alto sono condotte da rotelle orizzontali.

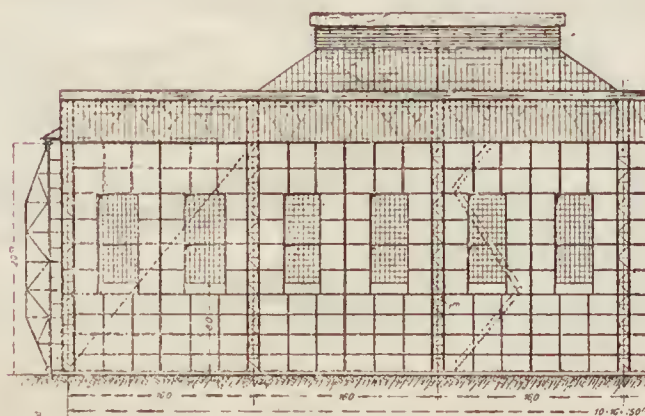
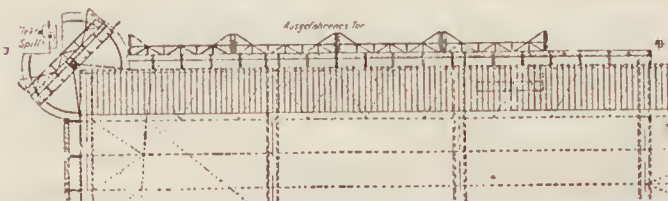
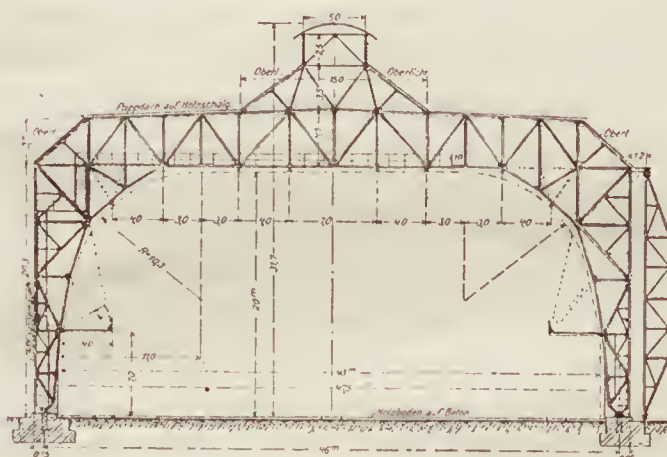



Fig. 6.

Ad un angolo dell'hangar vi è un telaio ruotante attorno ad un assse verticale che ha il còmpito di disporre le parti normalmente alla direzione della porta per cui esse possono essere fatte scorrere lungo la parete dell'hangar. Il movimento avviene elettricamente. Il tetto ha una fasciatura di 2,5 cm. con doppia rivestitura di asfalto munito di abbaini. Le pareti laterali hanno doppie finestre.

Progetto della A. G. f. Hoch a Tiefbauten vorm " Gebr. Helfmann " di Frankfurt.

Questa ditta aveva inviato tre progetti tutti in cemento armato con archi distanti tra di loro 8 m. di apertura m. 49,60 ed altezza m. 28,70. Le porte di lamiera ondulata si chiudono a guisa di sipario.

Le gallerie di lavoro a 7 m, dal suolo si ripiegano per contrappeso. Il tetto è in cemento pomicioso rivestito di " Ruberoid ". Spesa preventivata 800,000 M.

Progetto Dyckerhoff e Widmann A. G.

Diamo una vista di questo tipo che ha una chiusura analoga a quella del primo progetto premiato, solamente che le parti di cui è costituita la porta sono in totale 6 e gra-

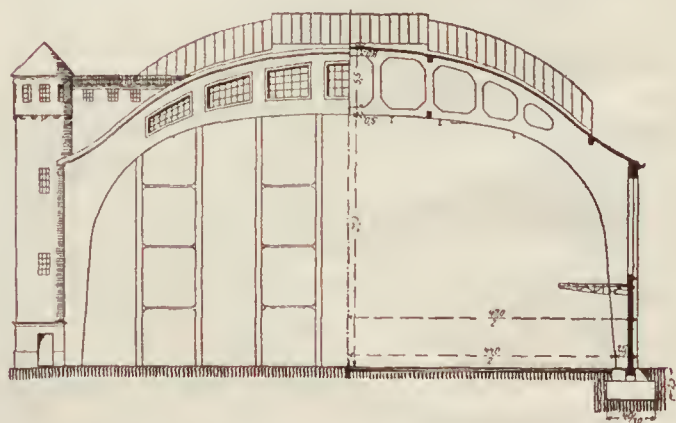



Fig. 7.

vitano su 4 rotelle accoppiate i cui perni sono poggiati su cuscinetti a pallini. Superiormente sono condotte da rotelle. L' illuminazione fatta mediante abbaini che occupano 1/6 del piano di base.

Progetto della Allgemeinen Hochbau-Ges. Düsseldorf.

La costruzione è in cemento armato. Vi sono 21 archi principali di 44 m. di larghezza e 30 m. di altezza alla distanza di 8 m. l'uno dall'altro. L'armatura di sostegno è per le pareti ad un altezza di 8 m. ed ha uno spessore di 30 cm. Il tetto è rinforzato con speciali ferri ad angolo. Le porte sono costituite da sei parti scorrenti a destra e a sinistra su tre rotaie su una fondazione speciale di calcestruzzo cementizio. Ampi finestroni laterali servono per l'illuminazione; costo del mq. coperto 140 M. Costo totale 1,050,000 M.

Fig. 8.

Progetto di Hangar girevole, sistema Unger-Kamen.

È un hangar galleggiante in un bacino artificiale, con due corone di appoggio nel caso di carico non uniforme.

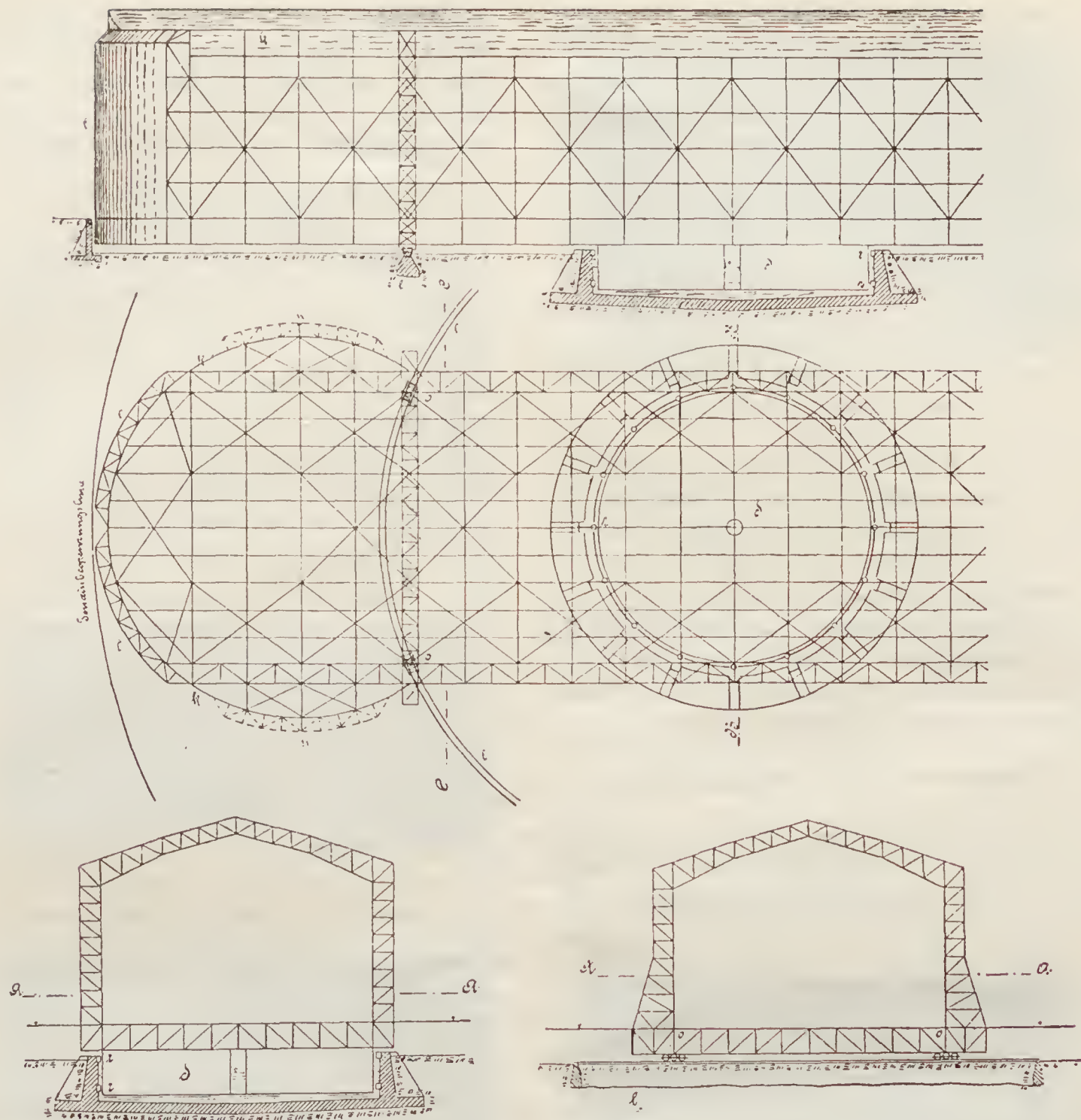



Fig. 9 — Hangar girevole Unger-Camen.

Nel mezzo ha un perno di guida. Il livello dell'acqua è regolato secondo il carico dell'hangar.

La chiusura é del sistema « Unger », eventualmente anch'essa su galleggianti.

Progetto dell'ing. Mälzer.

L'hangar è costituito da un ossatura di 20 centine a tre cerniere, di apertura alla base di m. 44.40, e di altezza 25 m. Esse sono disposte ad 8 m. di distanza. L'appoggio del tetto, che è ricoperto di cartone asfaltato e di vetro, è ottenuto con ferri a I.

Lo spessore delle pareti verticali sono di un mezzo mattone, con finestre ad una altezza di m. 8 sopra il suolo.

La ventilazione é ottenuta con un lucernario che corre lungo tutto il tetto e con

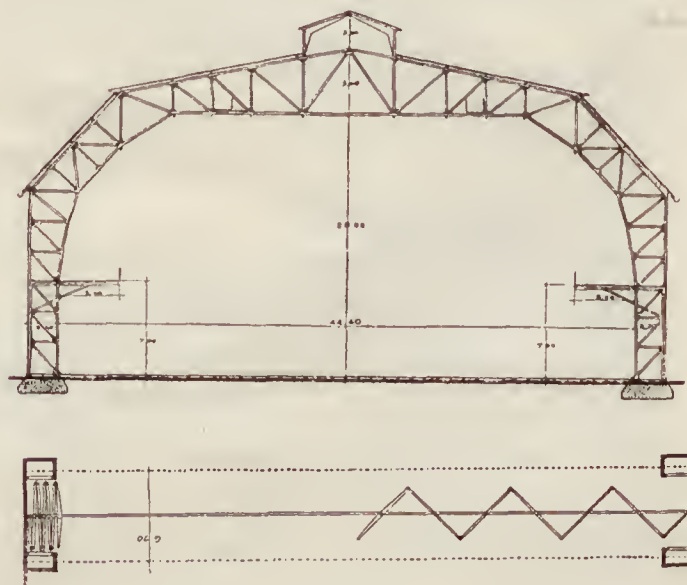



Fig. 10.

8 ventilatori capaci di una rinnovazione di 10,000 m. c. d'aria l'ora.

La piattaforma è di calcestruzzo con pavimentazione in legno.

Le porte sono a soffietto. Le varie parti, congiunte a cerniera, sono appoggiate in basso a dei carrelli sotterranei. Esse sono in numero di 14, e, quando la porta è chiusa, esse formano un angolo di 45 gradi con le pareti (V. figura). La chiusura è guidata da condotti rettilinee alla maniera delle forbici di Norimberga. La chiusura è calcolata poter esser fatta in 5 minuti, con una pressione di 150 kg. p. m².

Progetto di Hangars speditivi in legno.

La figura 10 mostra un hangar di 80 metri di lunghezza × 20 di larghezza × 25 di altezza, che può essere smontato in 3 giorni.

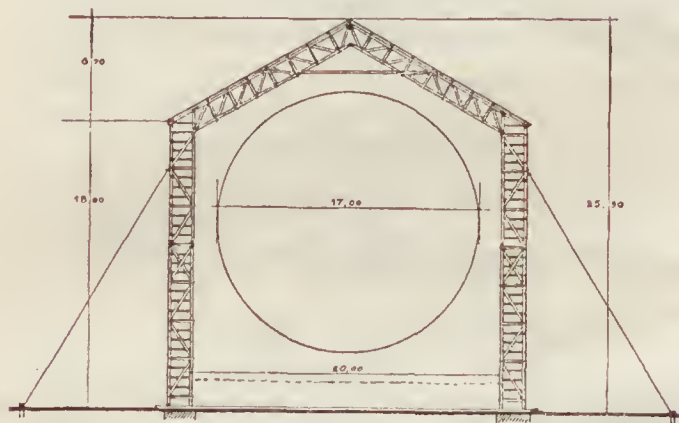
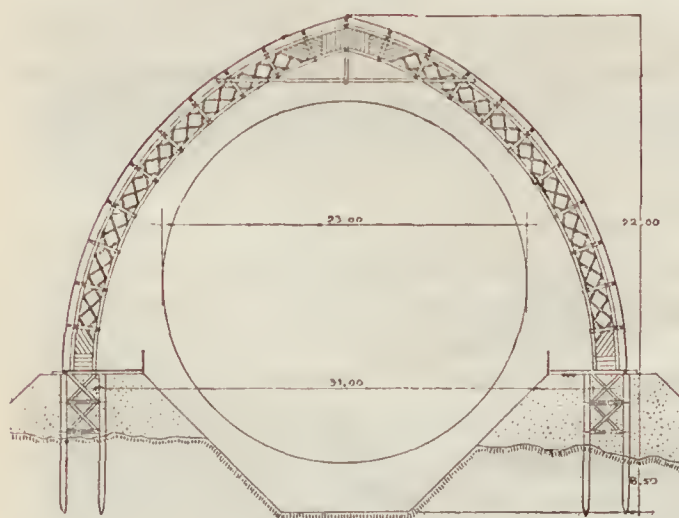



Fig. 10.

Fig, 11.

La fig. 11 dà la vista di un hangar di questo tipo, trasportabile. Le due parti superiori possono essere abbattute, mediante argani, in 10 minuti.

(*Continua*).

*

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Torino — *4 aprile 1909*. Aerostato *Pegaso*. 1200 mc. Aeronauti sig. Giulio Piacenza pilota, Tenente Mina, Capitano Spagnolo Losato.

Padova — *12 aprile 1909*. Aerostato *Ausonia*. 1000 mc. gas illuminante. Aeronauti Nico Piccoli pilota, conte Emilio Orti Manara e Dr. Antonio Veronesi.

Padova — *25 aprile 1909*. Aerostato *Ausonia*. 1000 mc gas illuminante. Aeronauti Nico Piccoli pilota, Carlo Fortis e Dr. Re.

Asti — *6 maggio 1909*. IIª gara di aeronautica di atterraggio. Aerostati: *Condor* 900 mc. Aeronauti Borsalino pilota, avv. Norcse; *Schnell* 600 mc. Aeronauta sig. Longhi; *Pegaso* 1200 mc. gas illuminante. Aeronauta sig. Floris.

Roma — *19 maggio 1909*. Aerostato *Roma*. 2200 mc. gas illuminante. Aeronauti sig. Pastina pilota, sig. Rossi, Tenente vascello Scelzi. ten. Ferrari, ten. Calvani, Dr. Helbig.

Roma — *24 maggio 1909*. Aerostato *Fides IV*. 1250 mc. Aeronauti sig Helbig pilota, signora Moris, Colonnello Moris.

Roma — *25 maggio 1909*. Aerostato *Fides III*. 900 mc. Aeronauti sig. Signorini pilota, cap. corv. Rossi, Tenente di vascello Scelzi.

Firenze — *26 maggio 1909*. Aerostato *Sfinge*. 450 mc. gas illuminante. Aeronanti Dr. Ettore Levi pilota, Dr. Franchetti.

Firenze — *3 giugno 1909*. Aerostato *Sfinge*. 450 mc. gas illuminante. Aeronauta Dr. Ettore Levi.

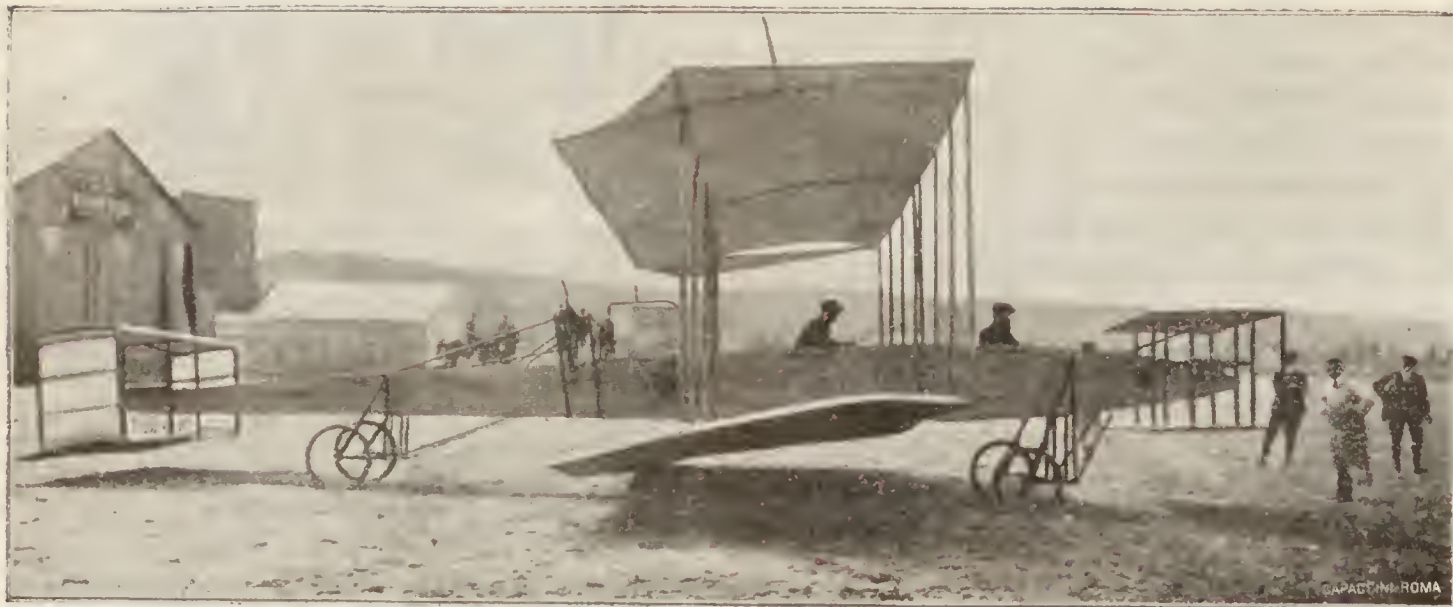
Aviazione in Italia.

I voli del s. tenente Calderara, nell'aerodromo di Centocelle continuarono nei primi giorni di maggio. Il pilota condusse due volte il suo allievo tenente Savoia, ed il giorno 4 rimase in aria per ben 23 minuti, dimostrando così di essere abbastanza padrone dell'apparecchio. Il giorno 6 corrente, per cause ignote, il ten. Calderara, nel mentre compiva un viraggio, precipitava coll'aeroplano da un'altezza di 10 m., restando leggermente ferito, nel mentre che la parte centrale della macchina era danneggiata. Il tenente Calderara dopo sette giorni di letto, si è completamente ristabilito.

La macchina, sotto la direzione del ten. Savoia, che avendo assistito il Wright nel suo montaggio, si trova in grado di ripararla, sarà quanto prima messa in ordine per la continuazione della scuola di pilotaggio.

Aviazione.

Biplano Piquerez.

È costituito da due piani sostentatori riuniti da 16 montanti, aventi una superficie totale di 78 m. q., un corpo a forma allungata di circa 12 m. di lunghezza, porta: il timone di profondità, costituito da

Aeroplano Piquerez.

due piani orizzontali anteriori, i posti per due persone disposti a tandem, il motore Dutheil et Chalmier di 45 HP, ed il timone in direzione tipo Voisin.

Monoplano " Bleriot XII ".

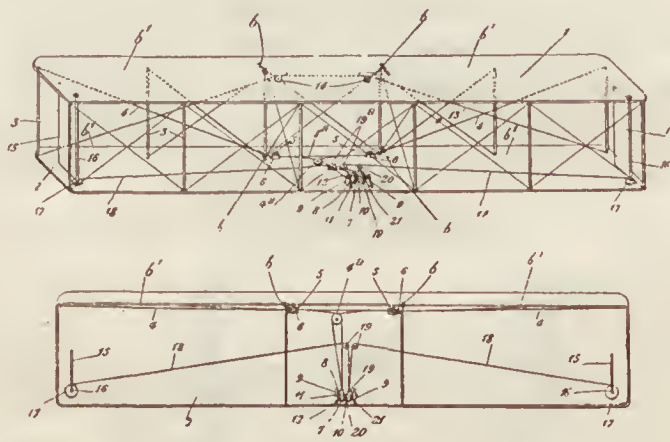
Il nuovo monoplano « Bleriot XII » è di dimensioni maggiori del precedente, avendo esso una superficie portante 22 mq, con una lunghezza di 8,5 m. ed una apertura di ali di 9,5 m. L'elica avrà 2,3 m. di diametro e ruoterà con una velocità di 700 giri al minuto ed è azionata da un motore E. N. V. di 35 HP. La macchina pesa 80 kg. Nella parte posteriore della macchina vi è un piano orizzontale di impennaggio ed il timone verticale.

Aeroplano Cody.

Dopo molti mesi di prove, il 14 maggio l'aeroplano Cody pilotato dallo stesso autore compì un un volo 800 m. L'apparecchio è del tipo Wright con due piccole superficie per la stabilità laterale.

Aeroplano Cody.

Il nuovo brevetto dei fratelli Wright.
(10 nov. 1908).

Esso riguarda gli aeroplani ed in ispecial modo il loro equilibrio laterale che è ottenuto con l'applicazione a destra e sinistra di alette mobili capaci

di avere differenti angoli d'incidenza, combinabili sincronicamente con il « gauchissement » delle ali orizzontali.

La fig. 1 è una vista prospettica e la fig. 2 è una sezione orizzontale tra i due piani.

In queste figure si vedono i due piani sostentatori 1,2, con i montanti 3, che li uniscono; le deformazioni delle superficie sono ottenute con delle funicelle 4, fissate alle loro estremità all'angolo posteriore mobile delle ali del piano superiore, e passanti sotto delle guide 5, portate dalla cornice del piano inferiore per mezzo di piccoli sopporti 6; le funicelle possono esser mosse su queste pulegge sia a destra che a sinistra, per mezzo di funi ausiliarie 8, che passando su carrucole di rimando 4, vanno su un tamburo 7, montato su un asse 8. Questo asse è solidamente fissato ad un sopporto 9, sul piano inferiore. Il tamburo è provvisto di un manico 10, e di un freno 11, che proviene le rotazioni; un congegno a vite 13, permette di regolare la frizione. Una seconda fune 13, è fissata colle sue estremità, alle inferiori, e rimandata sulle guide 14, del piano superiore. Per mezzo di queste funi, un semplice movimento del manico 10, comunica una torrione elicoidale alle estremità destra e sinistra dei due piani, presentandoli all'aria con diversi angoli di incidenza che permette colla regolazione degli

angoli di incidenza, di ristablire l'equilibrio laterale della macchina.

Questa regolarizzazione sarebbe perfetta se un fenomeno secondario non entrasse in gioco. La parte dell'aeroplano di cui l'angolo d'incidenza è stato aumentato, presenta una maggiore superficie di resistenza al movimento di avanzata e la sua velolocità diminuisce; l'opposta ala del piano sostentatore presenta un minore angolo, offre una minore resistenza, e si muove più rapidamente. A mantenere questa resistenza all' avanzata uguale sia a destra che a sinistra durante il « gauchissement » vi sono delle resistenze addizionarie nell'interno dei due piani costituite da due alette verticali 15, montate su due aste verticali vicino all'orlo anteriore. Sotto ciascuna aletta l'asta ha una puleggia 17, in cui è fissata la fine di una fune 18, che ha l'altra estremità alla corrispondente puleggia 17 dell'altra aletta passando passando prima su due altre puleggie 19-a e sul tamburo 19 munito di un manico 20 e di un freno 21, simili al 7, e 19. Quando il manico 20 è mosso in una direzione una spinta è esercitata sopra una delle parti della corda 18 mentre l'altra si rallenta. Una delle alette 15, si muove nella direzione voluta ed aumenta la resistenza mentre l'altra rimane nella posizione di minima resistenza.

Dirigibili.

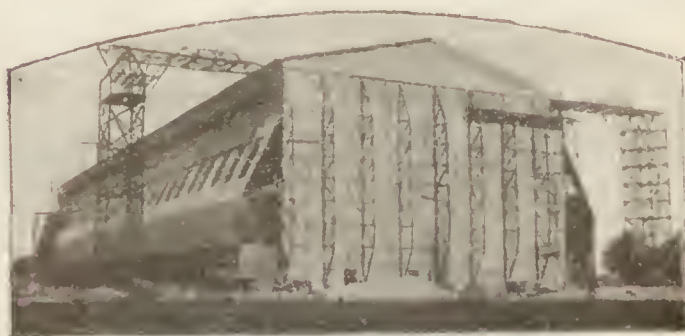
Dirigibili militari tedeschi.

Il trasporto del dirigibile « Zeppelin I » dall'hangar flottante a quello mobile di campagna, presso il Riedlepark è rimandato, causa il tempo pessimo. L'hangar mobile appartiene alla Zeppelin-Luftschiff-Baugesellschaft.

La carcassa dello « Z II » portata dentro l'hangar.

Lo « Zeppelin II » pare che sarà fatto andare da Friedrichshafen a Berlino dopo compiute alcune prove preliminari.

Il « Gross I » è pronto per esser trasportato nel porto aeronauto di Metz.

Il « Gross II », il 3 maggio eseguì un'ascensione di 2 ore, spingendosi ad un'altezza di 1000 metri. Il 14 fu sgonfiato ed il gas servì per la gonfiatura di un pallone sferico. Ciò fu fatto poichè il « Gross II » doveva essere provvisto con un apparecchio di telegrafia senza fili, per cui l'unione della

Il nuovo hangar di Metz per dirigibili « Zeppelin ».

navicella col corpo del pallone che era con funi metalliche fu sostituita da corde di canapa.

Il « Gross III » sarà pronto per i primi di luglio. È del tipo semirigido. I motori da 100 HP sono della casa Koerting; è previsto di poter viaggiare con un vento contrario di 15 m. al secondo. L'eliche sono lateralmente alla navicella.

Il « Parseval II » ed il « Gross II » nuovamente gonfiato. ebbero, il 22 maggio, una gara di velocità, la prima pei dirigibili. Essi furono inalzati alle 5 $^1/_2$ su Tegel ed al segnale dato da un cannone, partirono. Il « Parseval II » però, non avendo inteso il segnale. partì con ritardo. Il punto di arrivo era a 9 km. di distanza ed ambedue impiegarono esattamente 15 minuti per arrivarci.

Alla rivista del 25 presero parte i due dirigibili manovrando sotto gli occhi dell'imperatore.

Il nuovo dirigibile militare Inglese N. 3.

Il nuovo dirigibile militare inglese ha iniziato, il giorno 4 u. s., le sue prove.

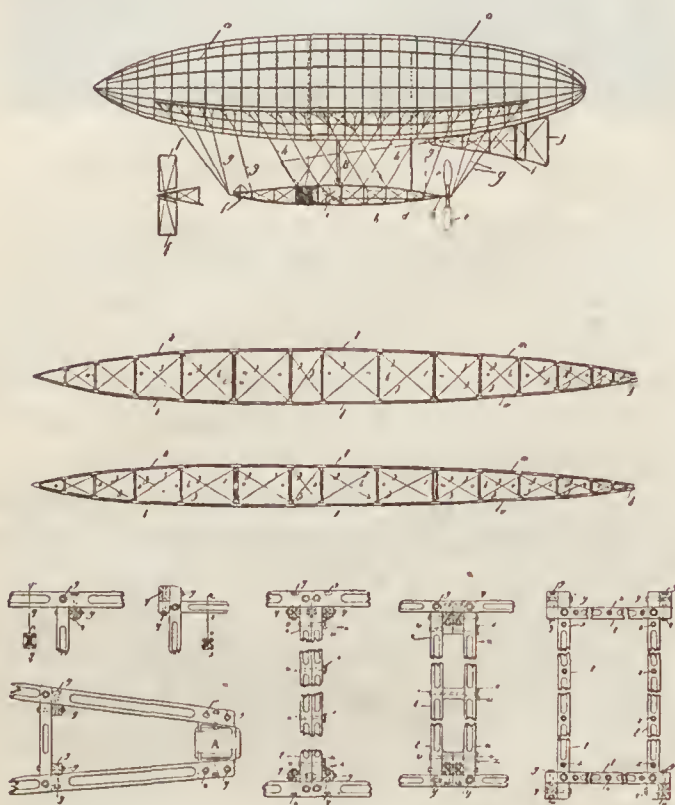
Esso differisce completamente dai tipi inglesi precedenti, ed è certamente un tipo d'esperienza, poichè

Il dirigibile inglese N. 3.

ha una una lunghezza di 35 m. circa ed una capacità di 1150 mc., il ballonet è $^1/_5$ della capacità totale con una navicella allungata avente due motori Buchet a tre cilindri da 12 HP che azionano 2 eliche.

Il timone di direzione è di tela da vele ed ha 8 piedi di altezza.

Dirigibile Maurice Mallet.

Il dirigibile Mallet, brevettato nel giugno dello scorso anno, è a navicella scomponibile in tre parti.

Dirigibile a montaggio rapido sistema « Mallet ».

Riproduciamo le figure schematiche che l' « Illustrierte aeronantische Mitteilung » dà sui dettagli di questo dirigibile.

Linee di comunicazione aeree.

La sezione del Wurttemberg della Deutscher Luft flotenverein, sotto la presidenza del gen. von Berger, oltre iniziare la costruzione dell'hangar di Stuttgart, prepara il progetto d'una linea aeronautica, che, partendo da Friedrichshafen fa capo, per Francoforte sul Meno, a diverse città della Germania del Nod; la scelta delle città dipende dall'aiuto che i municipi del Nord daranno.

In ispecial modo si pensa collegare Lucerna Friedrinhshafen, Strasburgo, Francoforte, Colonia con Amburgo, donde partirebbero altre linee. I dirigibili devono essere costruiti dalla *Luftschiffban-Geselischafl-Zeppelin*, la quale società conta poter produrre 10 dirigibili all'anno.

Alla conferenza, di cui sopra, prese parte pure l'ing. Dürr, che lavora a Friedrichshafen col conte Zeppelin, ed il sindaco di Lucerna.

Hangar in tela.

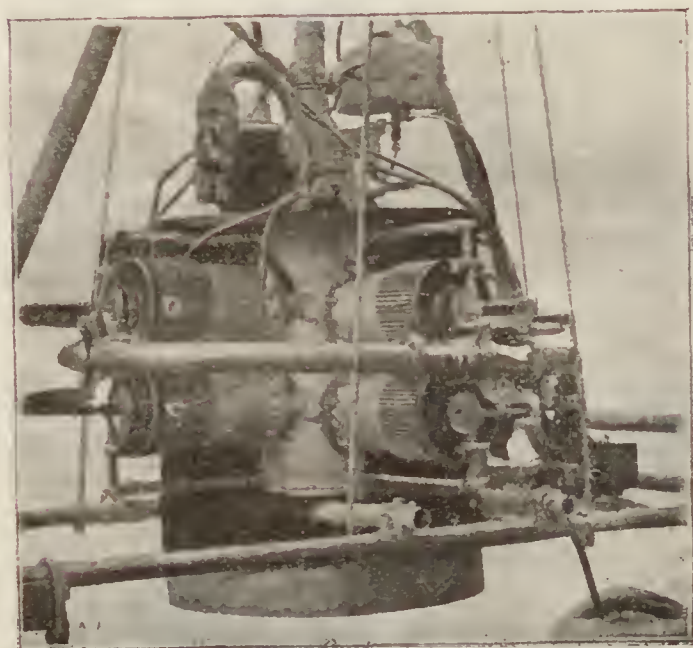
La casa Strohmeier di Costanza si è impegnata a costruire un hangar per il dirigibile Zeppelin, in tela impermeabile con ossatura in legname. Il problema è abbastanza interessante essendo l'hangar di dimensioni piuttosto rilevanti 150 × 18 × 20 m. e dovendo essere garantito per 10 anni; però la ditta specializzata in siffatte costruzioni ha assicurato che il suo hangar resisterà alle più forti tempeste.

Stazioni di dirigibili a Gotha.

È assodato che il magg. Gross che ha ottenuto lo spazio di ormeggio per un dirigibile tra Friedrichshafen e Berlino. Una stazione sarà stabilita a Gotha in luogo conveniente.

Motori per aeronautica

Motore Miesse.

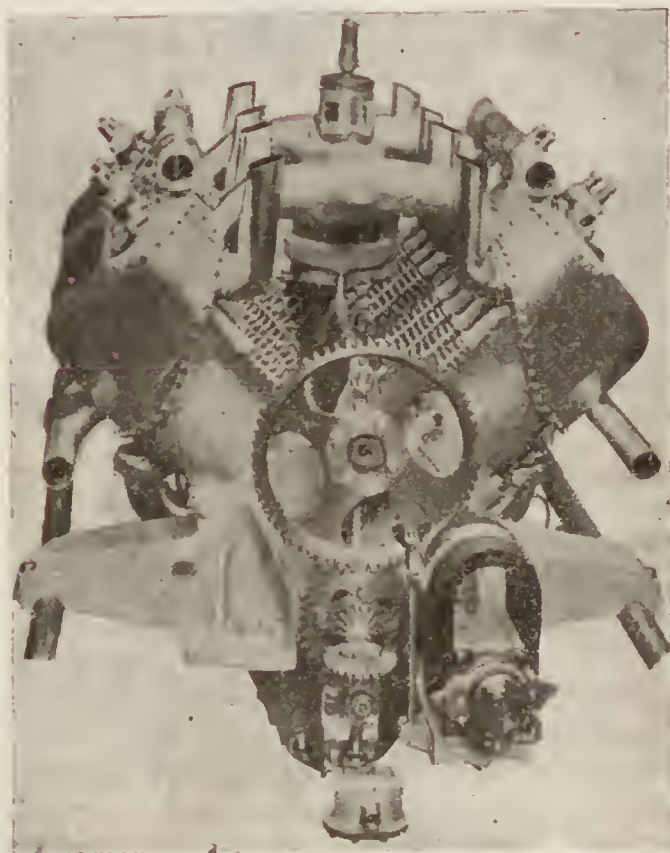
Ha otto cilindri radiali disposti su due piani orizzontali. L'albero a gomiti è verticale ed ha due colli d'oca, a ciascuno dei quali si vengono ad unire le 4 bielle dei cilindri di un medesimo piano. Una specialità è la costruzione delle valvole combinate

Motore Miesse.
Vista del motore sull'apparecchio ad ali battenti De la Hault,

d'ammissione e di scarico, ognuna delle quali è azionata meccanicamente e dalla stessa asta, il meccanismo del « cam » essendo disposto in modo che il colpo di questa asta differisce quando si tratta di ammettere o scaricare il miscuglio. I cilindri sono a raffreddamento ad aria e perciò sono parzialmente chiusi in un grande cilindro in cui vi è un ventilatore montato sull'estremità inferiore dell'albero a gomiti.

Essendo radiali i cilindri sono muniti d' costole longitudinali per il raffreddamento. L'accensione è data da un magneto ad alta tensione, posto sulla parte superiore del cilindro di ventilazione. Un carburatore unico, tipo Zenith, è adoperato per alimentare tutti gli otto cilindri. Il tipo della potenza di 130 HP pesa poco più di 100 kg.

Motore dell'apparecchio Rougier (Antoinette).

Motore Wolseley.

È del tipo a V ad 8 cilindri, con l'albero dei « cams » ed il demoltiplicatore esterni allo scopo di essere più accessibili, Le camicie di raffreddamento sono in parte di alluminio così pure i tubi per l'acqua. Il metodo di unione della camicia è speciale; essa è posta come nei tipi da 200 HP per la marina. L'alluminio è battuto ed è unito al cilindro

Motore Wolseley.

che è di fusione, da una serie di viti. Vicino alle camere delle valvole il cilindro di fusione ha una estremità per fissarvi la camicia di alluminio. La lubrificazione è effettuata da una pompa con ruota dentata unita all'albero a gomiti. Lungo la pompa vi è un magneto montato su un braccio distaccabile. Le valvole sono unite insieme per modo da essere manovrate da un unico albero; delle corte leve sono introdotte tra le aste delle valvole ed i « cams ».

Motore dell'apparecchio Santos Dumont (Dutteil-Chalmiers).

Varie.

Commissione Italiana Aeronautica.

Esistevano già in Italia quattro istituzioni che concorrevano ciascuna per conto proprio allo sviluppo dell'aeronautica occupandosi rispettivamente d'aerostatica, di dirigibili e d'aviazione e di motori.

Si trattava di creare un ente unico che riassumesse e coordinasse l'attività dei vari istituti determinandone le competenze.

Così è sorta una Commissione Italiana Aeronautica composta della Società aeronautica italiana, della Società nazionale d'aviazione, del Touring Club e dell'Automobile Club Italiano. Essa è investita di tutti i poteri sia nei rapporti coll'estero, come in quelli nazionali; promulga i regolamenti; promuove e regola le gare, i concorsi, le esposizioni; patrocina gli interessi della navigazione aerea; promuove i corpi volontari aereostieri ed aviatori.

Lo statuto concordato dalla Commissione Italiana Aeronautica è basato su questi principî:

I. La Società Aeronautica Italiana è l'unico ente nazionale che abbia competenza in materia di palloni sferici e dirigibili e ad essa è dato di sovraintendere alle gare, concorsi, esposizioni di palloni sferici e dirigibili.

II. La Società Nazionale di Aviazione è l'unico ente nazionale che abbia competenza in materia di

apparecchi di aviazione, e ad essa è demandato di sovraintendere alle gare, concorsi, esposizioni di detti apparecchi.

III. Il Touring Club Italiano è l'unico ente nazionale che abbia competenza in materia di turismo aereo (cartografia, segnalazioni, circolazione, dogane, ecc., ecc.) e ad esso è demandato di provvedervi.

IV. L'Automobile Club d'Italia è l'unico ente nazionale che abbia competenza nelle questioni di indole generale che concernono i motivi per navigazione aerea e ad esso è demandato di provvedervi.

La Commissione Italiana Aeronautica è composta di 16 membri - delegati - eletti in eguale numero dai quattro enti che la costituiscono e dal presidente generale della Società Aeronautica che è di diritto il presidente della Commissione.

Fotografia aerea.

Il capitano del Genio francese Saconney, ha immaginato un sistema di sospensione per apparecchio

Esperienze a bordo del « Desaix ».

fotografico che permette di rilevare il terreno a grandi altezze.

Esso è costituito da un treno di due cervi volanti attaccati ad un cavo. L'apparecchio è fissato ad una sospensione pendulare che scorre sul cavo. Un terzo cervo volante rimorchiatore dà il movimento ascensionale necessario. Un cavo speciale manovrato da un piccolo tamburo permette di condurre a terra il sistema.

La sospensione è formata da una leggiera trave armata che permette un doppio movimento oscillatorio, il primo attorno al cavo, il secondo attorno ad un asse perpendicolare al piano verticale passante per esso. L'apparecchio fotografico è sospeso per il suo centro di gravità.

Atterraggio di palloni stranieri in Francia.

Richiamiamo l'attenzione della seguente circolare del Governo francese comunicata a tutti gli Stati.

La fréquence des atterrissages des ballons étrangers en France a amené le Gouvernement á s'occuper de cette question. Il a été reconnu que ces ballons étaient soumis au paiement des droits de douane et il a été décidé en conséquence qu'il y avait lieu, en pareil cas, de prendre des mesures suivantes :

Chaque fois qu'un ballon étranger descendra sur le territoire français, les Maires, Commissaires de

Police, ou Commissaires spéciaux devront vous en informer et prévenir sans retard les agents des Contributions indirectes, afin d'assurer la perception des droits de douane. Le ballon devra être retenu jusqu'au paiement des droits.

D'autre part, les aéronautes seront tenus de décliner leur nom, prénoms, qualité et domicile. Si ce sont des militaires, ils devront indiquer le grade qu'ils occupent dans l'armée, ainsi que le corps ou le service auquel ils appartiennent.

En outre les maires et les Commissaires de Police devront s'assurer que l'ascension a été entreprise dans un but purement scientifique et que les aéronautes ne se sont livrés à aucune investigation préjudiciable à la sécurité nationale.

Vous aurez soin de me transmettre ces renseignements pas la voie télégraphique, en m'avisant de l'atterrissage du ballon.

Je vous prie de porter à la connaissance de M. M. les Sous-Préfets, Maires et Commissaires de Polices les présentes instructions, dont vous voudrez bien m'accuser réception.

Le President du Conseil
Ministre de l'Interieur.
CLEMENCEAU.

Diamo approssimativamente le spese che si dovranno pagare alla dogana francese per lo svincolo dei diversi palloni.

Per un pallone di 500 metri cubi:
In cotone verniciato . . . . L. 63,62
In seta verniciata . . . . » 310,02
In cotone caoutchouttato . . . . . . » 226,52

Per un pallone di 1000 metri cubi:
In cotone verniciato. . . . . L. 106,64
In seta verniciata . . . . » 493,29
In cotone caoutchouttato . . . . . . » 430,34

Per un pallone di 1500 metri cubi.
In cotone verniciato. . . . . L. 140,53
In seta verniciata . . . . » 646,81
In cotone caoutchouttato . . . . . . » 561,93

Per un pallone di 2220 metri cubi.
In cotone verniciato . . . . L. 178,86
In seta verniciata . . . . » 832,10
In cotone caoutchouttato . . . . . . » 725,62

Salone aeronautico di Brescia.

Data e oggetto dell'Esposizione.

Art. 1. — L'Esposizione Aeronautica Internazionale di Brescia avrà luogo dal giorno 20 agosto al 30 settembre 1909 nell'apposito padiglione nel Castello sul Colle Cidneo della città di Brescia, contemporaneamente all'Esposizione Internazionale di Elettricità ed al Circuito Aereo Internazionale.

Art. 2. — L'Esposizione è divisa nei seguenti gruppi:

Gruppo primo. — *Dirigibili.*

Palloni dirigibili a motore – Parti accessorie – Propulsori – Piani stabilizzatori – Timoni – Navicelle – Modelli e piani.

Gruppo secondo. — *Aeroplani – elicotteri ortotteri – giroscopi – idroplani.*

Apparecchi – Parti accessorie – Cellule – Sistemi di propulsione – Sistemi di slancio – Sistemi di « gauchissement » – Sistemi di elevazione – Sistemi di dirigibilità – Modelli e piani.

Gruppo terzo. — *Aeronautica militare.*

Dirigibili – Palloni liberi e frenati – Apparecchi di trasporto, di ancoraggio, di gonfiamento - Applicazioni all'arte militare.

Gruppo quarto. — *Servizi di comunicazione aerea.*

Segnali per palloni – Apparecchi elettrici e applicazioni per comunicazioni foniche e convenzionali – Telegrafia senza fili – Piccioni viaggiatori.

Gruppo quinto. — *Turismo.*

Cartografia – Segnalazioni di direzione – Stazioni – Hangars.

Gruppo sesto. — *Scienza aeronautica.*

Astronomia – Meteorologia sussidiaria all'Aeronautica – Analisi dell'aria – Palloni sonda – Storia della navigazione aerea – Letteratura – Fotografie.

Gruppo settimo. — *Apparecchi di precisione di fisica, d'ottica e dell'industria della fotografia relativa alla navigazione aerea.*

Gruppo ottavo. — *Equipaggiamento.*

Vestiario - Approvvigionamento - Apparecchi di illuminazione, di salvataggio, d'igiene, ecc.

Gruppo nono. — *Motori per navigazione aerea.*

Per aerostati - Per aviazione - Accessori per motori - Parti di ricambio per motori.

Gruppo decimo. — *Materiale da costruzione.*

Tessuti per aerostati e dirigibili - Vernici per aerostati e dirigibili - Tessuti per apparecchi di aviazione - Tessuti per accessori - Legname, carrello, cordami, tensioni, ecc.

Gruppo undicesimo. — *Oggetti d'arte che hanno soggetto di navigazione aerea.*

Pittura - Stampe - Scultura - Oreficeria - Nielli, incisioni, medaglie, ecc.

Domande d'ammissione.

Art. 3. — Le domande di ammissione devono essere redatte sul modulo apposito e devono pervenire al Comitato organizzatore entro il 30 giugno corrente.

Le domande di ammissione non sono valide se non sono accompagnate dall'importo della locazione dell'area.

Art. 4. — Il Comitato si riserva il diritto di rifiutare l'accoglimento delle domande senza darne giustificazione, e si riserva altresì allo stesso modo il diritto di rifiutare l'esposizione di oggetti di cui sia stata regolarmente accolta la domanda di ammissione.

In quest'ultimo caso il prezzo eventualmente pagato sarà restituito.

Locazione dell'area.

Art. 5. — Il prezzo di locazione dell'area sulla superficie del suolo o delle pareti è di lire 10 il mq.; le frazioni di metro quadrato si contano come intere.

Non si concede area se non per un minimo di mq. 2.

Art. 6. — Condizioni speciali saranno fatte:

a) per aree superiori ai mq. 100;

b) per gli oggetti da esporre al di fuori del padiglione;

c) per gli apparecchi di aviazione o i dirigibili la cui esposizione non esige posto sul suolo o sulle pareti, e che possono essere sospesi alla volta del padiglione. In questo caso rimarranno sempre a totale carico dell'espositore le spese per la sospensione, ed il Comitato non assume responsabilità sulla stabilità e sicurezza della sospensione stessa.

Art. 7. — Il prezzo dell'area esclude ogni altra fornitura ed obbligo per parte del Comitato, all'infuori di quello di fornire, entro il 1° agosto, la superficie su pavimento di legno o asfalto o sui muri di legno.

Art. 8. — Sono esenti dal pagamento dell'area:

1°. La Commissione Italiana Aeronautica, le quattto Associazioni che la compongono e la Brigata Specialisti del Genio Militare;

2°. I modelli ridotti ed i piani dirigibili e di apparecchi di aviazione presentati da privati e che non possono formare oggetto di commercio.

Art. 9. — Nel caso in cui un espositore esentato dalla tassa di locazione ricavasse profitto in qualunque modo dalla sua esposizione, sarà tenuto al pagamento della tassa sopradetta.

Distribuzione delle aree e consegna degli oggetti.

Art. 10. — La distribuzione delle aree sarà fatta dal Comitato, che terrà conto, fin dove è possibile, dei desiderî degli espositori.

Art. 11. — Gli oggetti dovranno essere rimessi al Comitato entro il giorno 1° agosto.

Art. 12. — Gli oggetti potranno anche essere piazzati, dietro richiesta, a cura del Comitato, e dietro rimborso delle spese da parte dell'espositore.

Art. 13. — Non vi è luogo a restituzione della tassa di occupazione dell'area nel caso che per difetto dell'espositore gli oggetti non giungessero nel tempo prescritto al Comitato dell'Esposizione.

Il Comitato dell'Esposizione potrà diversamente occupare l'area degli espositori, gli oggetti dei quali non fossero giunti nel tempo prescritto.

Art. 14. — Per il materiale di imballo, la pulizia degli oggetti, la vendita e ritiro degli oggetti esposti, le spese e le facilitazioni di trasporto, le assicurazioni, la sorveglianza, il regime doganale, la sede giuridica dei rapporti, vige il regolamento generale dell'Esposizione Internazionale di Elettricità.

Catalogo.

Art. 15. — Un catalogo speciale dell'Esposizione di aeronautica sarà pubblicato a cura del Comitato.

Le comunicazioni degli espositori dovranno pervenire al Comitato stesso entro il giorno 30 giugno.

Concorsi.

Art. 16. — Un concorso speciale di prova sarà indetto per modelli ridotti di apparecchi di aviazione e di palloni dirigibili: detto concorso sarà retto da un regolamento speciale e sarà dotato di premi in valuta e in medaglie.

Altri concorsi saranno indetti durante il periodo dell'Esposizione riflettenti i cervi volanti, i « ballons rouges », i giocattoli aventi soggetto di aeronautica, ecc.

Premiazioni.

I premi per ciascun gruppo consistono in:

- diploma di gran premio;
- diploma d'onore;
- diploma di medaglia d'oro;
- diploma di medaglia d'argento;
- diploma di medaglia di bronzo;
- diploma di menzione onorevole.

Un diploma di partecipazione verrà rilasciato a tutti gli espositori.

Una Giuria nominata dalla Commissione Italiana Aeronautica aggiudicherà i premi.

Il verdetto della Giuria è inappellabile.

Grande Semaine de la Champagne

du 22 au 29 août 1909

Organisée par le *Comité d'Aviation de la Champagne* sous le Patronage de la *Commission Aérienne Mixte* avec le concours de l'*Aéro-Club de France.* Total des allocations du prix en espèces: 200,000 fr.

Dispositions générales.

Art. 1. — Les épreuves seront courues sous les Règlements de la Commission Aèrienne Mixte (Règlements de la *Fédération Aéronautique Internationale*), qui sont seuls applicables dans les cas non prévus par le présent règlement.

Art 2. — Les prix suivants, en espèces, seront alloués aux diverses épreuves:

Grand prix de la Champagne et de la Ville de Reims, 100,000 fr. Aviation à moteur, *Classe B.*

1er prix 50,000 fr., 2e 25,000 fr., 3e 10,000 fr., 4e 5,000 fr., 5e 5,000 fr., 6e 5,000 fr.

Prix de la Vitesse, 20,000 fr. (Offert par Heidsieck-Monopole et Louis Roederer) Aviation à moteur, *Classe B.*

1er prix 10,000 fr., 2e 5,000 fr., 3e 3,000 fr., 4e 2,000 fr.

Prix de l'Altitude 10,000 fr. (Offert par Moët et Chandon) Aviation à moteur, *Classe B.*

Prix des Passagers 10,000 fr. (Offert par Veuve Clicquot-Ponsardin) Aviation à moteur, *Classe B.*

Prix du Tour de Piste 10,000 fr. (Offert par Pommery et Greno) Aviation à moteur, *Classe B.*

1er prix 7,000 fr., 2e 3,000 fr.

Prix des Aeronats 10,000 fr. (Offert par G.-H. Mumm) Dirigeables, *Classe A*.

En outre. 5,000 francs environ de prix et subventions seront réservés aux ballons sphériques comme il sera dit en annexe au présent Règlement.

Art. 3. — Toutes les epreuves seront internationales. Elles pourront être courues par les Membres qualifiés par les Sociétés ou Fédérations appartenant à la *Fédération Aéronautique Internationale.*

Le même titulaire d'un engagement ne pourra gagner plusieurs prix dans une même épreuve qu'avec des appareils et des pilotes différents.

Art. 4. — Tous les appareils pourront être admis sans distinction de puissance, de forme et de volume, de mode de lancement, de propulsion ou de gonflement pourvu qu'ils appartiennent aux classes stipulées pour chaque épreuve.

Art. 5. — Le droit d'entrée est fixé à 1,000 francs par appareil, remboursable au titulaire de l'engagement pour tout appareil qui aura franchi au moins une fois la ligne de dèpart.

Toutefois, pour les engagements doubles prévus à l'article 1, il sera retenu une somme de 500 francs par le Comité local.

Art. 6, — Les engagements à droit simple seront clos le 22 juiilet, à 2 heures du soir. Des engagements à droit double (2,060 francs), seront reçus jusqu'au 10 août, sans garantie de logement de l'appareil.

Les engagements seront reçus à partir de la promulgation des présents, au Siège du Comité d'Aviation de la Champagne, 8, rue Bertin, à Reims.

Le 12 août, à 6 heures du soir, aura lieu au siège de la Commission Aérienne Mixte, 8, place de la concorde, Paris, un tirage au sort pour indiquer, dans chaque épreuve, dans quel ordre auront lieu les départs.

Art. 7. — Aucune épreuve ne sera courue si deux concurrents, au minimum, ne s'engagent pour la disputer. Mais, en dehors de ce cas, aucune épreuve ne pourra être remise. ou supprimée, ou annulée sans la décision unanime des Commissaires sportifs.

Art. 8. — Tous les matériels seront rendus sur place au plus tard le vendredi 20 août. Chaque appareil sera poinçonné par les soins du Comité d'organisation. Il ne pourra être ni modifié, ni change pendant toute la durée d'une épreuve, à moins d'une autorisation écrite signée d'un Commissaire sportif.

Dans aucun cas le droit d'entrée ne pourra être remboursé pour un appareil qui n'aura pas été poinçonné comme il est dit ci-dessus, ni pour un appareil qui serait enlevé du terrain des épreuves avant le dernier jour des concours, sauf autorisation spéciale comme ci-dessus.

Seuls les appareils de la Classe B seront logés gratuitement par les soins du Comité d'organisation, mais sans que cette condition puisse entraîner pour les Organisateurs, à un titre quelconque. aucune responsabilité de quelque nature que ce soit.

Chaque appareil devra porter le numéro qui lui sera indiqué, placé verticalement sur deux faces latérales et ayant un mètre de hauteur, sauf autorisation spéciale des Commissaires.

Art. 9. — Les départs seront donnés au champ de courses de Bétheny, aux heures fixées par les Règlements spéciauy à chaque épreuve.

La piste sera constitué par quatre jalons placés aux sommets d'un polygone ayant 10,000 mètres de tour.

Les Commissaires sportifs auront le droit de remettre le départ de tout concurrent qui n'aura pas pris le départ un quarte d'heure après avoir été appelé.

Les Commissaires sportifs décideront également s'ils peuvent autoriser le vol simultané de deux ou plusieurs appareils.

Art. 10. — Les distances et les temps seront toujours pris, à partir du jalon de départ.

Dans le cas, où dans un concours de distance, deux concurrents auraient parcouru la même distance, étant entendu que le contrôle se fait toujours au dernier jalon franchi, l'avantage sera donné à celui des concurrents qui aura fait le meilleur temps sur le nombre de tours complets précédant le passage au dernier jalon constaté.

N. B. — Pour qu'un appareil ait franchi un jalon, il faut que l'appareil tout entier ait traversé soit la ligne de départ, soit le côté du polygone dont le jalon considéré forme le premier sommet,

Art. 11. — Les départs et, autant que possible, les arrivées auront lieu dans un « enclos de manœuvres », situé à proximité de la piste. Il ne sera tenu aucun compte des chemins parcourus et des temps entre l'enclos de manœuvres et le premier et le dernier jalon franchi.

Art. 12. — Toutefois les distances et les temps dont il est parlé à l'article 11, pourront être mesurés ou pris à la diligence des concurents pour servir à l'établissement des données de records.

Art. 13. — Tout concurrent, par le fait même de signer une demande d'engagement, déclare connaître parfaitement les Règlements régissant les épreuves et s'y soumettre sans réserve.

Art. 14. — Le Comité d'organisation autorise les concurrents à s'entraîner sur place à partir du 1er juillet et mettra à cet effet les logements des appareils à leur disposition, dans un délai de quinze jours après l'agrément de leur engagement, ainsi qu'un enclos ou terrain de départ, mais il est bien stipulé que la piste ne sera établie que pour les dates des épreuvée et que ces entrainements auront lieu sous l'entière responsabilité des concurrents.

Art. 15. — Le Comité d'organisation décline toute responsabilité pour les accidents qui pourraient survenir aux concurrents, à leurs appareils ou à leurs passagers, de leur fait ou du fait des tiers, ou à des tiers du fait des concurrents ou de leurs appareils.

Les Commissaires sportifs désigneront les contrôleurs dont ils auront besoin; mais ils resteront seuls

responsables du contrôle et de l'organisation sportive des épreuves.

Art. 16. — Dans toutes les épreuves, les appareils devront tourner dans le sens opposé à celui des aiguilles d'une montre.

Art. 17. — Les organisateurs se réservent le droit d'employer ou d'imposer aux concurrents toute mesure ou tout appareil de contrôle permettant de constater que l'aéroplane a pris contact avec le sol ou s'en est rapproché au-dessous de certaines limites déterminées.

Art. 18. — Les heures limites indiquées pour les épreuves s'entendent des heures de départ.

Coupe d'Aviation Gordon-Bennet

(Épreuve Challenge internationale d'Aviation Inter-Clubs).

Un objet d'art de 12,500 fr. au Club gagnant et 25,000 fr. à l'Aviateur. — Les droits d'inscription et forfaits seront répartis entre les concurrents de la façon suivante: la moitié au deuxième, un tiers au troisième et le reste au quatrième. — Parcours 20 kilomètres. — Deux tours ds piste.

Art. 1er. — La coupe Gordon-Bennet sera attribuée au concurrent qui aura effectué dans le temps le plus court un parcours fermé de vingt kilomètres.

Art. 2. — Le parcours sera effectué sur une piste fermée de 10 kilomètres de tour et comportera par suite deux tour de piste.

Art. 3. — Chaque appareil n'aura droit qu'à une tentative.

Art. 4. — Les escales sont permises sur la piste.

Art. 5. — Cette épreuve aura lieu le samedi 28 août.

Art. 6. — Aucun départ ne sera donné après cinq heures.

Pour les conditions générales de la Coupe d'Aviation Gordon-Bennet, s'adresser à l'*Aéro-Club de France*.

Cronaca Scientifica

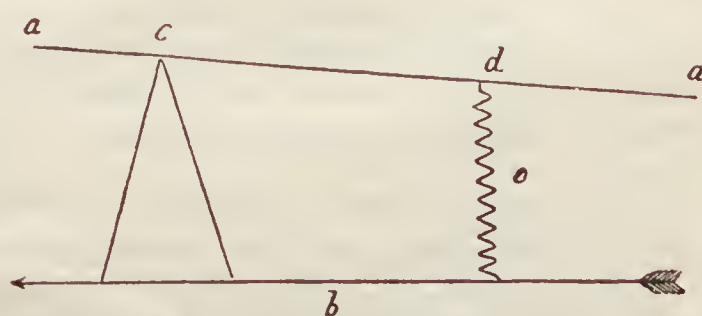
Sopra un brevetto Crocco, relativo all'attacco elastico delle ali di un aeroplano. — Riportiamo da una nota dell'Accademia dei Lincei:

In un articolo firmato E. R., comparso nel recente n. 7 della pregevole rivista l'*Aérophile*, che si pubblica a Parigi, è annunziata un'idea sull'attacco delle ali di un aeroplano [1]). L'idea è forse buona, ma è certamente meno nuova del detto articolo che ne fa cenno, perchè essa è già sviluppata in un brevetto Crocco, acquistato il 3 marzo 1903 (R. G., vol. 45, n. 66884; R. A., vol. 169, n. 28). Coincidenze sulle medesime idee non sono rare nella scienza, nè tanto meno in un'industria giovane e fervida come l'industria aeronautica.

Per dire con chiarezza di che si tratta, riferirò prima testualmente il brevetto Crocco.

« Descrizione del trovato avente per titolo: *Attacco elastico per organi di sostegno degli aeroplani*, del sig G. A. Crocco dimorante in Roma.

« Nei tipi di aeroplani finora proposti, gli organi di sostegno, mediante i quali l'apparecchio si mantiene librato nell'aria, e consistenti in ali semplici o multiple, variamente conformate, si trovano sempre connessi rigidamente, per più punti, al corpo dell'apparecchio, e partecipano in uguale misura con esso alle oscillazioni cui va soggetto per cause perturbatrici durante la corsa. Queste oscillazioni dànno luogo a variazioni nell'intensità della spinta ascensionale, che possono raggiungere valori molto forti, fino a compromettere anche l'equilibrio dell'apparecchio.

« La presente invenzione si propone di ovviare a tali inconvenienti, cioè di ridurre per quanto è possibile le variazioni del valore della spinta ascensionale, e di conservarne costante il senso, anche nel

caso di oscillazioni molto ampie, sostituendo all'attacco rigido delle ali (semplici o multiple) un attacco elastico, opportunamente regolato, che permetta a queste di variare automaticamente, senza il sussidio di altri congegni accessorî, la loro inclinazione rispetto all'asse dell'apparecchio; nel modo che verrà spiegato in seguito.

« Come si comprende facilmente, un tale sistema di attacco può essere praticamente attuato in svariati modi.

« Nel disegno qui annesso è rappresentata schematicamente, a titolo di esempio, una forma di esecuzione, secondo la quale le ali *a* sono unite al corpo *b* dell'apparecchio per due punti, uno dei quali *c* è fisso, ossia rigidamente collegato con *b*, e l'altro *d* è trattenuto ad una distanza variabile da *b*, per mezzo di una molla *c*, come si vede sul disegno, o per mezzo di qualsiasi altro sistema di attacco elastico, che ne permette lo spostamento entro certi limiti stabiliti.

« La posizione dei punti *c* e *d* sulle ali sarà scelta nel modo più conveniente secondo le circostanze.

« Da questa disposizione consegue che, se per una ragione qualsiasi l'apparecchio viene durante il moto ad inclinarsi verso l'innanzi, traendo di conseguenza

[1]) E. R., *L'équilibre des aéroplanes par la variation automatique de l'angle d'attaque*. L'Aérophile, XVIIe année, N. 7, 1º aprile 1909.

la diminuzione della pressione, normale alla superficie a, per la quale era stato calcolato il distendimento della molla c, questa si raccorcia, tirando verso b la superficie a, cosicchè l'ala riacquista rispetto alla direzione del suo movimento un'inclinazione maggiore, facendo crescere di conseguenza la spinta verticale.

« Se l'apparecchio viene invece ad inclinarsi verso l'indietro, aumentando per questo fatto la pressione sulle ali a, la molla e si distende, il punto d si allontana da b, e con ciò si riduce il valore della spinta verticale.

« Così anche si vede che diminuendo la velocità relativa dell'apparecchio nel mezzo ambiente, la molla e tende a far crescere l'angolo fra a e b, aumentando la forza ascensionale; e viceversa tende a far diminuire tale angolo, diminuendo la forza ascensionale, quando la velocità relativa nel mezzo ambiente cresce.

« In breve, quest'attacco elastico funziona da regolatore per mantenere presso a poco costante la forza ascensionale, e più regolare l'andamento dell'apparecchio, malgrado il variar del vento e le inevitabili oscillazioni dell'apparecchio.

« Si comprende che gli adattamenti dell'apparecchio alle condizioni ambienti avvengono in modo continuo o per gradi piccolissimi.

« Si comprende ancora come, entro i limiti stabiliti, sia impedito il mancare improvviso della forza ascensionale cui andrebbero soggetti gli apparecchi finora ideati, anche quando l'ampiezza del beccheggio superi l'angolo di incidenza delle ali, e come infine tale angolo d'incidenza si possa, ove occorra, tenere minore di quello creduto finora necessario alla sicurezza dell'apparecchio.

« A titolo di esempio, è stato indicato un modo d'attacco nel quale uno dei punti di sospensione è collegato rigidamente all'apparecchio, ma l'attacco potrebbe essere elastico per entrambi i punti di sospensione; opportunamente regolata essendo la tensione delle molle.

« Rivendicazione:

« Un sistema di attacco elastico per organi di sostegno degli aeroplani, contraddistinto da ciò che i detti organi di sostegno sono uniti elasticamente al corpo dell'apparecchio in modo da poter assumere e mantenere, automaticamente e senza il sussidio di altri congegni accessorî, un'inclinazione presso a poco costante rispetto alla direzione del movimento, dalla quale condizione dipende la quasi costanza della forza ascensionale e l'equilibrio dell'apparecchio ».

Alle parole del geniale inventore non sarà forse inopportuno far seguire alcune brevi considerazioni teoriche.

Consideriamo, per generalità, il caso di due molle, una attaccata in c e l'altra in d. Indichiamo colle rispettive notazioni T_1, l_1 la tensione e la lunghezza della molla posteriore, attaccata in d, e con T_2, l_2 la tensione e la lunghezza della molla anteriore, attaccata in c. Noi possiamo sempre scrivere le due relazioni

$$T_1 = -\mu_1 l^1 \qquad T_2 = -\mu_2 l_2.$$

Se in queste due relazioni le grandezze μ_1 e μ_2 si ritengono costanti, allora noi avremo con ciò espressa una legge che per le molle, entro opportuni limiti, è praticamente accettabile: « *ut tensio sic vis* » [1]).

Intanto noi possiamo osservare che vale la formula

$$dl_2 - dl^1 = (h_1 + h_2)\, d\alpha.$$

dove α è l'angolo di a con b, ed h_1, h_2 denotano le rispettive distanze fra il punto d'applicazione della pressione P, che agisce contro l'ala a nella sezione considerata, e gli attacchi c e d delle molle. Questa formula esprime che l'allungamento relativo elementare di l_2 rispetto ad l_1 è l'elemento d'arco, di raggio $h_1 + h_2$ corrispondente all'ampiezza angolare elementare $d\alpha$.

Si deduce subito

$$d\alpha = \frac{1}{h_1 + h_2}\left(\frac{dT_2}{\mu_2} - \frac{dT_1}{\mu_1}\right).$$

Ora le tre forze P, pressione totale, T_1 e T_2, tensioni delle molle, sono quasi parallele: l'angolo α è destinato a non superare pochi gradi, l'angolo di attrito dell'aria è molto piccolo; dunque le tre forze si possono, senza pratici errori, ritenere parallele.

Ammesso ciò scriveremo le due formule

$$dT_1 + dT_2 = -dP$$
$$h_1 dT_1 - h_2 dT_2 = 0.$$

e ne dedurremo

$$dT_1 = -\frac{h_2}{h_1 + h_2}\, dP \qquad dT_2 = -\frac{h_1}{h_1 + h_2}\, dP,$$

e poi

$$d\alpha = \left(\frac{h_1}{\mu_2} - \frac{h_2}{\mu_1}\right)\frac{dP}{(h_1 + h_2)}.$$

Posto

$$n = \left(\frac{h_2}{\mu_1} - \frac{h_1}{\mu_2}\right)\frac{1}{(h_1 + h_2)^2}.$$

noi possiamo, trascurando le piccole variazioni di h_1 e di h_2, che non fanno poi neanche variare h_1 h_2, ritenere che questa grandezza n sia una costante. E allora, se integriamo $d\alpha$ da α_0 ad α, otteniamo l'importante relazione

$$\alpha = \alpha_0 - n(P - P_0). \tag{1}$$

Supponendo n positivo, cioè supponendo che la molla posteriore sia più cedevole di quella anteriore, noi otteniamo che α e P decrescono o crescono in sensi opposti.

È importante per la teoria dell'aeroplano esprimere $P - P_0$ in funzione dei seguenti parametri: v,

[1]) « *tensio* » qui significa, come è chiaro, *distensione*, cioè *allungamento*; la parola « *vis* » denota la *forza di tensione* che provoca tale allungamento. Questa legge è valida per distensioni anche abbaastnza ampie di molle e di fili elastici.

velocità dell'aeroplano in corsa; φ, angolo che l'asse di spinta fa colla traiettoria nell'istante considerato.

Intanto, per piccoli angoli α e φ, tali che si possa trascurare una grandezza dell'ordine di $(\alpha + \varphi)^3$, vale le formula canonica

$$P = Kv^2 (\alpha + \varphi), \tag{2}$$

dove P è dunque la pressione totale, e *K* è un coefficiente di superficie e di forma, ritenuto costante.

Fra questa formula e la (1) eliminiamo α. Risulta

$$P = Kv^2 \alpha_0 - nKv^2 (P - P_0) + Kv^2\varphi,$$

cioè $P(1 + nKv^2) = Kv^2 \alpha_0 + nKv^2 P_0 + Kv^2\varphi$. Differenziando, scriveremo $(1 + nKv^2)\, dP + 2n\, Kv\, P dv = 2Kv\alpha_0\, dv + 2nKv\, P_0 dv + 2Kv\varphi dv + Kv^2 d\varphi$. Poniamo

$$G = 1 + nKv_0^2,$$

e mettiamoci nelle condizioni di regime ($v = v_0$, $\varphi = 0$), osservando che φdv è, per la piccolezza di φ, trascurabile di fronte alle altre quantità. Risulta

$$dP = \frac{2Kv_0\alpha_0}{G} dv + \frac{Kv_0^2}{G} d\varphi, \tag{3}$$

la quale si può anche scrivere

$$dP = \frac{2P_0}{Gv_0} dv + \frac{P_0}{G\alpha_0} d\varphi, \tag{4}$$

tenendo conto che dalla (2), nelle condizioni di regime si deduce $P_0 = Kv_0^2\alpha_0$.

Integrando, e ponendo $v - v_0 = u$, otteniamo

$$P - P_0 = \frac{2P_0}{Gv_0} u + \frac{P_0}{G\alpha_0} \varphi. \tag{5}$$

Quest'espressione di P in funzione di v e di φ contiene l'elemento costruttivo G. Se l'attacco delle ali fosse rigido, allora sarebbe sempre $\alpha = \alpha_0$ ed $n = 0$; la presenza $n > 0$ rende $G > 1$, e l'attacco elastico funziona da moderatore di forza ascensionale. Per $G = 1$, siamo nel caso dell'atto rigido; per G notevolmente maggiore, la (5) mostra che le variazioni di v e di φ sono molto meno risentite sulla forza ascensionale P. Per $G = 10$, valore praticamente realizzabile, esse sono risentite nella proporzione di 0,1.

In una Memoria, compilata in un laboratorio al quale egregi uomini imprimono il carattere delle loro chiare idee, sono indicate tutte le principali azioni che il valore di G esercita sui movimenti dell'aeroplano; alcuni di questi effetti sono utili, altri dannosi; e sarebbe difficile giudicare questo dispositivo nel suo complesso, senza riferirsi ai particolari fini ai quali potrà adoperarsi.

N. d. R. — Il sig. Cap. Crocco ed i tecnici tutti, sono tuttavia ancora in dubbio se, in pratica, il peso delle parti aggiuntive per dati valori di resistenze, e le complicazioni costruttive, non attenueranno talmente i vantaggi fatti prevedere dalla teoria, da sconsigliarne la applicazione in casi ordinari. Le esperienze in corso dell'Epualt Peltini e del Breguet forse daranno fra breve più precisi elementi di giudizio.

Le deformazioni delle carene dei dirigibili. — L'André in un articolo sulla "France Automobile et Aerienne" di maggio, tratta questa importantissima questione. Egli dice che tra le condizioni che hanno influenza nella costruzione delle carene aeree principali sono:

1° L'affilamento della forma del pallone.
2° L'invariabilità delle forme.
3° La rigidità del sistema.
4° L'equilibrio.
5° Le dimensioni delle navicelle.

Queste due ultime hanno influenza specialmente sull'involucro e non ce ne occuperemo.

La prima condizione, cioè *affilamento delle forme* è imposta dalla resistenza dell'avanzata, specie alle velocità che si sono ottenute e che si sperano di ottenere. I vantaggi di questo allungamento delle forma non si faranno sentire altro che se la stoffa sarà sempre perfettamente tesa; altrimenti si formeranno delle saccoccie specialmente nell'avanti e nei punti ove la resistenza è massima e l'aria invece di strisciare si annidera in questi punti facendo declupare la resistenza e compromettendo la stabilità.

Quest'allungamento inoltre non deve essere esagerato poichè porta la diminuzione di forza ascensionale per unità di volume, rende più delicata la unione della navicella al pallone e aumenta la resistenza all'avanzata se si hanno movimenti di beccheggio anche leggieri. Inoltre per la stabilità è necessaria una sezione maestra piuttosto grande.

L'*invariabilità delle forme* è una condizione essenziale per la marcia di un dirigibile sopratutto se si vogliono ottenere delle velocità piuttosto grandi. Si ottiene essa con l'impiego del "ballonet" che deve avere da un sesto a un ottavo del volume totale del pallone. Ma più le velocità aumenteranno, e più aumenterà la pressione esercitata sull'avanti del pallone e perciò dovrà essere maggiore la pressione interna per mantenerlo ben gonfio e causa ultima dovrà risultare la stoffa del pallone più resistente.

La rigidità del sistema è ottenuta dall'unione della navicella alla carena. Attualmente i dirigibili francesi sembrano seguire due categorie differenti rispetto questa unione: i tipi Lebaudy hanno una navicella di piccole dimensioni unita ad una piattaforma rigida che fa corpo col pallone, ed occupa il mezzo della parte inferiore il di cui ventre è stato in qualche maniera tagliato (sig. Julliot). La navicella non ha effettivamente che m. 4,80 di lunghezza, m. 1,60 di larghezza e 0,80 di altezza.

Gli altri tipi hanno una navicella relativamente lunga 28 e 16 metri, unita a 2 "ralingues" situate al disotto dell'equatore del pallone, ed inoltre ad una trave aperta chiamata chiglia carena (Godard) che ripartisce meglio gli sforzi dovuti al carico e quelli dovuti alla propulsione anteriore e posteriore.

Equilibrio verticale. Navicella di dimensioni convenienti. — Queste condizioni sono realizzate dall'impennaggio e dalla lunghezza della navicella secondo le dimensioni della carena. Coi progressi rea-

lizzati in questi ultimi anni si può dire che queste due ultime condizioni sono state adempite e non offrono nulla alla critica.

Ciò premesso cominciamo il nostro studio partendo da considerare le tensioni a cui è sottomessa la stoffa di un aerostato.

Tensione dell'involucro. — L'assimilazione dell'involucro di un aerostato ad una membrana infinitamente sottile, per rispetto alle tensioni, è molto lontana dall'essere esatta. Non esiste, infatti, una tensione in un punto di una stoffa, ma una distribuzione di tensioni attorno ad un punto. L'ingegnere Lauriol, ha fatto delle ricerche in questo senso ed ha mostrato che queste tensioni non sono le stesse in tutte le direzioni, intorno ad un punto di uno sferico, eccetto quando la pressione è la stessa in tutti i punti, cosa che non è realizzata in pratica. Nei dirigibili, dove la carena è una superficie di rivoluzione, le due tensioni principali, sono una tangente al meridiano, l'altro tangente al parallelo. Alla prima si dà il nome di tensione *longitudinale*, all'altra *tensione trasversale* o *circolare*. Il Lauriol ha stabilito delle equazioni principali in funzione delle componenti, parallele all'asse del pallone, delle forze applicate all'elemento di stoffa Però questa teoria è di difficile applicazione in pratica.

Anche il colonello Renard ha studiato questa questione ed ha stabilito dei principî che mostrano

1° che la tensione longitudinale non può essere determinata che se si conosce la forma delle estremità del pallone; essa è d'altronde più piccola di quella trasversale;

2° la tensione trasversale è costante su una stessa generatrice;

3° essa varia bruscamente quando si passa la generatrice di contatto.

In realtà è impossibile sottrarsi a queste variazioni di tensione; consideriamo cosa divengono esse quando il dirigibile è sotto l'influenza del beccheggio.

Tensioni e deformazioni dovute al beccheggio. — In tutte le variazioni di velocità di un dirigibile, la massa gassosa è spinta per inerzia verso prua e poppa, e si comprime, per poi spostarsi in senso opposto grazie alla sua elasticità, e così di seguito.

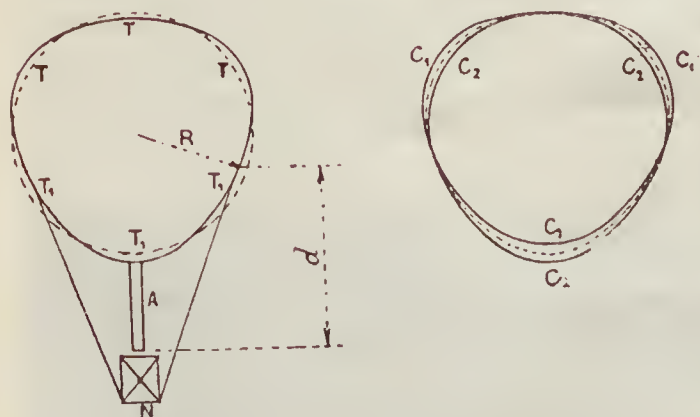



Fig. 1.

Questi movimenti dànno luogo a delle onde da poppa a prua che tendono smorzarsi quando la velocità ha preso il suo regime. Inoltre si producono delle onde permanenti, dovute alcune alla presenza del " ballonet " stesso, e le altre a delle vere pulsazioni della stoffa, cedente all'aria contenuta nel " ballonet ". Infatti se il pallone drizza la prua al momento iniziale dell'elica (supposto anteriore) lo idrogeno vi si porta spingendo l'aria verso la poppa. Vi è trazione della stoffa della parte inferiore nel senso longitudinale. Quando sotto l'azione del momento stabilizzatore l'oscillazione cambia di senso e passa il punto morto, l'idrogeno si porta alla poppa, caccia l'aria verso prua e produce l'effetto contrario.

La stoffa allora è sottomessa a degli sforzi differenti ed i punti più cimentati sono quelli della parte superiore alla sezione maestra, o presso di essa. Il *ballonet* forma dunque nel seno del pallone un vero pendolo, con perno mobile, il cui effetto è di aumentare la trazione della stoffa.

Il fenomeno delle pulsazioni della stoffa è stato messo in rilievo dal colonnello Rénard.

Siccome le sezioni parallele alla sezione maestra sono circolari, esse sono sottomesse a delle tensioni differenti. Consideriamo una di queste sezioni (fig. 1[a]); la stoffa è sottomessa ad una tensione T. o T_1, secondo che un suo punto si trovi nella regione che sopporta la navicella, mediante le « ralingues » oppure non è caricato.

Ora le tensioni della stoffa deformano la sezione circolare, secondo la seguente legge data dal colonnello Rénard. Se R_1 è il raggio di curvatura della sezione deformata in un punto situato a distanza d, al disopra del piano di uguale pressione, cioè del piano orizzontale passante dall'estremità inferiore della manica d'appendice, si sa che

$$R_1 \times d = T. \text{ ovvero } T_1,$$

secondo che il punto appartiene o no alla zona caricata. Per conseguenza, ogni sezione circolare è deformata secondo una sezione ovoidale, trovandosi la parte superiore allargata e la parte inferiore ristretta. Ora, la curvatura in ciascun punto è funzione di d; se dunque il pallone è sottomesso a delle oscillazioni verticali, inevitabili d'altronde, d cresce o decresce, secondo che la sezione considerata è dalla parte che si solleva, o che si abbassa

Ogni sezione varierà dunque (fig. 1[a]) tra due forme C_1 e C_2. rispetto alla forma C, che corrisponde al beccheggio nullo, essendo C_1 e C_2 tanto più lontani tra loro quanto più è notevole il beccheggio e la distanza dalla sezione maestra più grande. Per tal modo, l'involucro è sottomesso a delle pulsazioni continue che producono delle compressioni e dilatazioni, deboli, ma continue di 2500, 3000 e più mc. di gaz. Queste compressioni possono raggiungere dei valori fino a 300 kg., ragione per cui non sono da trascurarsi; questi flussi e riflussi dànno origine alle onde permanenti. È per limitare l'azione perturba-

trice di queste onde che si è ricorso alla compartimentazione dell'interno.

Deformazione delle carene nei dirigibili attuali.

1° *Tipi Lebaudy*. — Questi tipi, con piattaforma rigida e sospensione, tipo Julliot, hanno una deformazione molto appariscente. La forma adottata teo-

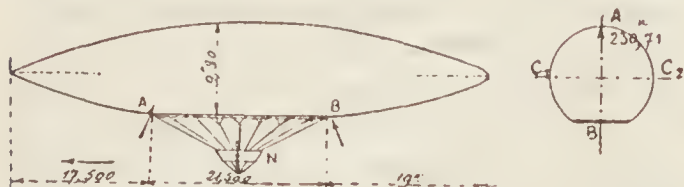



Fig. 2.

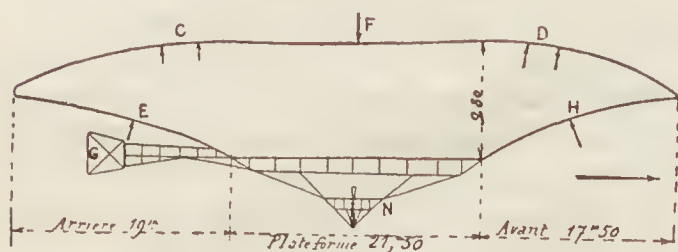



Fig. 3

ricamente (fig. 2ª) è quella di un fuso quasi simmetrico a poppa e prua.

Esaminiamo le tensioni alle quali sono sottomesse le stoffe, p. e., alla sezione maestra, o nei suoi pressi, prendendo un diametro di m 9.80, che ci dà una sezione di m_2 75 42. La spinta verticale è di:

$$75{,}42 \times 1{,}110 = \text{kg. } 83{,}71$$

ammettendo, come forza ascensionale dell'idrogeno, kg. 1,110. Questa spinta, nei quattro punti della circonferenza (fig. 2) è:

kg. 83,71 in A;

» $\frac{83{,}71}{2} = 41.86$ in C_1 e C_2

» 0 in B

Una delle migliori prove è che nei dirigibili Lebaudy, del 1904 e 1905, la carena è stata modificata; il tipo 1902 ha la poppa più affilata di quella del 1904. Quanto a quello del 1905, esso è un po' più grosso di quello del 1904 e le sue dimensioni trasversali sono state aumentate del 5 %, e la sezione maestra e la cubatura dell'11 % ed il motore del 25 %. In tutti i casi, la punta anteriore e posteriore sono state unite alla piattaforma in una maniera più razionale; nella parte posteriore una « ralingue » da ciascuna parte unisce la poppa all'ossatura metallica che porta il timone.

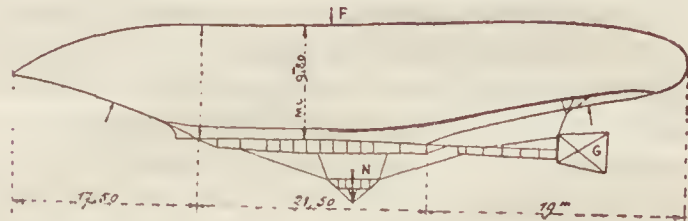



Fig. 4.

Finalmente, negli ultimi tipi Lebaudy (Patrie, République, Démocratie, ecc.), la cui cubatura è supe-

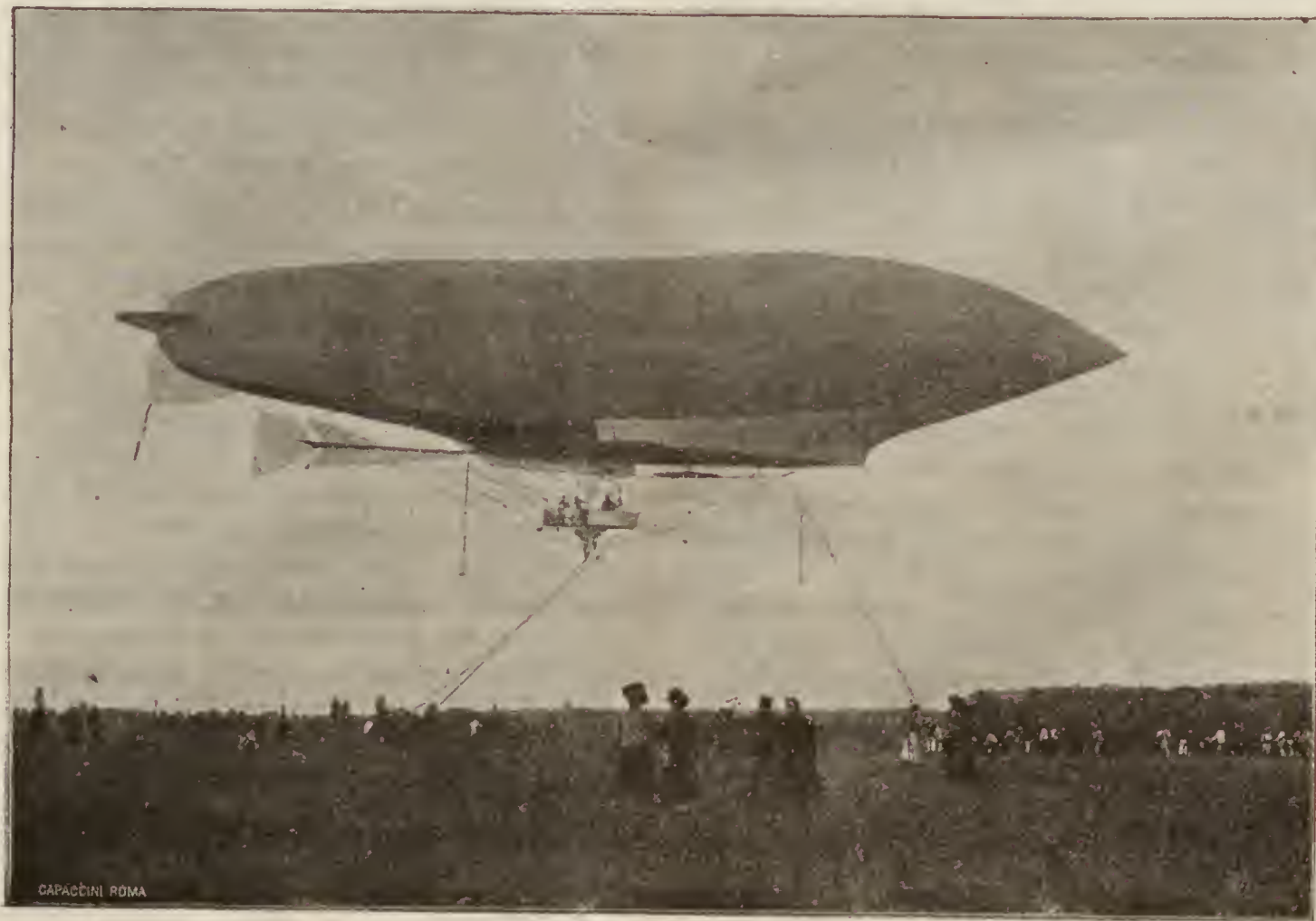



Fig. 5 — Dirigibile « Republique » mostrante le leggere deformazioni della carena.

riore ai primi, sono state prese delle precauzioni, acciocchè la deformazione delle carene sia minima.

2° *Tipi L. Godard.* — Dei due dirigibili costrutti attualmente dal signor Godard, il primo solo, l'*America* di Welman, è stato sperimentato. Questo dirigibile, che il signor Wellman aveva fatto costruire in vista di un viaggio al Polo Nord, è di grande cubatura, 7400 mq.

La figura 6 dà la vista della prima costruzione: affine di ripartire i carichi della navicella e del suo contenuto, il costruttore, troppo frettoloso, aveva riunito questa ultima al pallone per mezzo di due « ralingues », poste al disotto dell'equatore e di una

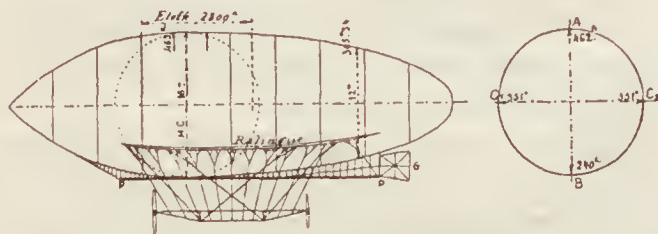



Fig. 6.

trave *PP* (chiglia carena) posta inferiormente e nel piano verticale. In questa maniera le trazioni si ripartiscono in tre elementi, due situati lateralmente e l'altro al disotto, alla stoffa ed alla trave. L'allungamento era nel rapporto di $\frac{50}{16} = 3{,}12$ e la sezione maestra era ai $^2/_5$ della lunghezza. Determiniamo la trazione che doveva subire la stoffa, alla sezione maestra.

Trazione circolare. — Gli stessi calcoli precedenti debbono essere fatti. La sezione corrispondente a 16 m. di diametro essendo di 200 m², si ha per 1 m di lunghezza una spinta verticale di:

$$200 \times 1.100 = \text{kg. } 222$$

$$\frac{222}{2} = \text{kg. } 111 \text{ in } C_1 \text{ e } C_2$$

$$\text{kg. } 0 \text{ in } B$$

Ma, siccome la sovratensione doveva essere di atm. 0,003 queste cifre divengono, per 16 m. di diametro:

sovratenzione: $\frac{16 \times 0.003 \times 10.000}{2} = \text{kg. } 240$ su tutto il perimetro della grande sezione.

La trazione totale si riassume così a:

$$240 + 222 = \text{kg. } 462 \text{ in } A$$

$$240 + 111 = \text{kg. } 451 \text{ in } C_1 \text{ e } C_2$$

$$\text{kg. } 240 \text{ in } B$$

Trazione longitudinale. — La sovratensione totale è di;

$$200 \times 0{,}003 \times 10{,}000 = \text{kg. } 6000$$

Ma, in tutti i palloni, per ottenere la permanenza di forma è necessaria una sovrapressione che varia naturalmente secondo la velocità che si vuole realizzare, come è stato detto al principio. Qui la sopraelevazione di pressione corrisponde a 30 mm. di acqua, ossia a 0,003 atm., ciò che significa kg. 30 per mq. Per un diametro di m. 9,80, questa sopratensione corrisponde a:

$$\frac{9{,}80 \times 0{,}003 \times 10{,}000}{2} = \text{kg. } 147$$

su tutto il periodo della sezione massima.

La trazione totale si riassume così a:

$$83{,}71 + 147 = \text{kg. } 230{,}71 \text{ in } A$$

$$44.86 + 147 = \text{kg. } 188{,}86 \text{ in } C_1 \text{ e } C_2$$

$$147 \text{ in } B$$

Dal punto di vista trazione longitudinale, la sopratensione totale è di:

$$75{,}42 \times 0{,}003 \times 10{,}000 = 2{,}262$$

La circonferenza massima del grande cerchio essendo di 58 m. (lunghezza totale del pallone) si ottiene per metro di circonferenza $\frac{22.32}{58} = \text{kg. } 39.$

Si può allora contare sopra kg. 250 di trazione circonferenziale, e sopra kg. 80 di trazione longitudinale alla parte superiore del grande diametro. Ma, la deformazione dell'involucro, cioè la forma alquanto bizzarra che aveva il pallone prima del suo soggiorno alla galleria delle macchine (novembre 1903) era dovuta non solamente all'allungamento della stoffa nella parte superiore, dove la tensione è la massima (kg. 230) ma più particolarmente al sollevamento della parte anteriore e posteriore, rispetto alla piattaforma. Effettivamente, la piattaforma rigida di m. 21,56, che sostiene la navicella, non rappresenta che un po' più di $^1/_3$ della lunghezza totale del pallone, in maniera che le punte anteriori e posteriori, formanti prua e poppa, che hanno m. 17.50 e m. 19, non erano ben sostenute (fig. 3). Con un allungamento $l = 5{,}890\, d$ questa disposizione non era esente da critiche, le due punte contenendo circa 600 mc. di idrogeno, avevano tendenza a sollevarsi, in maniera che su *A* e *B*, all'estremità della piattaforma, la tensione della stoffa essendo considerevole, ha provocato le deformazione delle curve di poppa e di prua (fig. 2 e 3); in *C* e *D* la convessità è molto aumentata, mentre che alla parte inferiore in *E* e *H* si è prodotta una concavità; al mezzo poi della lunghezza in *F* si ha una inflessione abbastanza accentuata. In una comunicazione alla Società degli Ingegneri Civili, sui dirigibili Lebaudy, il signor Julliot ha dato una descrizione completa di essi, e, riguardo alla forma attualmente assunta da questi dirigibili, si espresse dicendo che, nel solo senso verticale, si è alterata, e più per il modo di sospensione, modo però che offriva più vantaggi che inconvenienti. Questa frase, a nostro avviso, non è giustificata, poichè non è per niente provato che la forma della figura 4 ciò più razionale e determini meno resistenza all'avanzata di quella della fig. 2 ed inoltre non vediamo quali sieno i vantaggi della sospensione. A noi sembra che la resistenza all'avanzata non può essere che aumentata a causa della inflessione in *F* e delle concavità in *E* e *H*.

Ossia la metà delle cifre precedenti. Si può allora contare su kg. 500 di trazione circolare e kg. 250 di trazione longitudinale alla parte superiore del grande diametro. Si vede da ciò che la stoffa deve essere molto resistente per resistere a tali spinte, e ciò allo stato di equilibrio o di riposo, perchè lo sforzo dovuto al beccheggio, alla trazione delle eliche, e a tanti altri dettagli non sono contati.

Se un tale dirigibile alza la prua di 10 gradi solamente, l'altezza di 16 m, aumenta in proporzione di questo angolo, ed è allora con una altezza di m. 16.40 che bisogna contare. È perciò che il tessuto di questa grande carena aveva delle resistenze differenti, secondo i diametri e le pressioni, così il tessuto alla sezione maestra, e su una certa lunghezza, era tale da resistere al minimo a kg. 2800; un poco più lontano dalle due parti a kg. 2400, infine le punte A V e A R erano di tessuto di resistenza minima di kg. 1800.

La forma del pallone, la sua piccola lunghezza, rispetto al suo diametro massimo si prestavano d'altronde molto poco a delle deformazioni longitudinali, come quelle del tipo Lebaudy. *(Continua)*.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Enginneering*. – 5 Febbraio 1909. — Aeroplanes,
2. *United Service Magazine*, – Marzo 1909. — Progress in aeronautes.
3. *Scientific American Supplement*. – 13 Marzo 1909. Aeronautîcal and military science.
4. *Scientific American Supplement*. – 6 Marzo 1909. Dropping projectiles from balloons.
5. *L'Aérophile*. – 1 Aprile 1909. — Équation fondamentales pour l'Étude expérimentale des aéroplanes.
6. *L'Aérophile*. – 15 Marzo 1909. — Principes du vol à voile.
7. *Engineering*. – March 26, 1909. — On the action of sails and aeroplanes.
8. *Engineering*. – 16 Aprile 1909. — Aero Motors.
9. *Engineering*. – 16 Aprile 1909. — On the resistance of thin plates and models in a current of Water.
10. *Militaert Tidesskrift*. – 1 Aprile 1909. — De styrbare balloner.
11. *La Technique Automobile*. – 15 Marzo 1909. — L'équilibrage des moteurs rotatifs. Étude sur la distribution dans les moteurs à quatre temps.
12. *Technique moderne*. – Mars. — Téléphonie sans fil.
13. *La Revue de l'Aviation*. – 1 Aprile 1909. — Calcul d'une hélice.
14. *La Vie Automobile*. – 17 Aprile 1909. — Le moteur Gnôme.
15. *L'Aéro-mécanique*. – 10 Aprile 1909. — Recherches sur les hélicoptères.
16. *L'Aéro-mécanique*. – 10 Aprile 1909. — Force et puissauce de propulsion des hélices aériennes.
17. *Scientific American Supplement*. – 27 Marzo 1909. — Alcohol Motors – Some calorific facts.
18. *Scientific American Supplemeut*. – 27 Marzo 1909. The ether of Space – A physical conception by sir Oliver Lodge.
19. *La Revue Aérienne*. – 25 Marzo 1909. — Aéroplanes pour la Marine.
20. *La Vie Automobile*. – 6 Marzo 1909. — Aéroplanes (Méthode d'essais des plans sustentateurs).
21. *Railway Engineer*. – Marzo 1909. — Aéroplanes (Stabilité des) surface métacentrique.
22. *Engineering Magazine*. – 5 Marzo 1909. — Ballons (les) dirigeables.
23. *Bulletin mensuel de la Société belge des Électriciens* – Marzo 1909 — Foudre globulaire (Les tentatives d'explication de la).
24. *Railway Engineer*. – Marzo 1909. — Eliche a punto fisso.
25. *Engineering Magazine*. – 12 Marzo 1909. — Hydroplanes (les).
26. *La Technique moderne*. – Marzo 1909. — Moteurs à gaz (Perte aux parois).
27. *Zeitschrift Vereines deutscher Ingenieure* – 27 Marzo 1909. — Moteurs d'aérostntion.
28, *Engineering*. - April 9, 1909. — The determination of the thrust of propellers. Propulsion of vessels by contrary turning screw.
30. *Le Génie Civil*. – Marzo 1909. – Perméabilité des toiles cautchoutées aux gaz.
33. *La Vie Automobile*. – 20 Marzo 1909. — Roulements à billes.

RIEPILOGO.

Aerodinamica 6, 7, 9, 13, 16, 18, 21, 24, 25, 28.
Aeronautica 2, 3, 4, 30.
Dirigibili 10, 22.
Aeroplani 1, 5, 19, 20.
Elicopteri 15.
Aerologia 23.
Motori 8, 11, 14, 17, 26.
Radiotelefonia 12.

NECROLOGIA.

A. GOUPIL. — Lo scorso mese a Granville moriva. A. Goupil, uno dei più distinti rappresentanti dell'aviazione. Il suo libro l'*Aviation*, attestava nel 1882 i suoi doni speciali di osservatore, la sua originalità di vedute e la sua ingegnosità rimarchevole.

A lui si deve anche il lavoro pregevole intitolato *Aerodynamique-Aviation* nel 1905 che gli procurò la medaglia della Società des Arts et Metiers.

La sua perdita immatura viene a togliere un valido cooperatore dei progressl dell'aviazione.

Direttore resp. Cap. Castagneris Guido.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

Roma, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

Sulle radiazioni penetranti presenti nell'atmosfera.

Poniamo la nostra attenzione al fatto ormai secolare che un conduttore elettrizzato, posto in un recipiente chiuso, perde la sua carica; fino dall'epoca di Coulomb si pensò che la perdita di carica che questo conduttore subisce potesse essere maggiore di quel che può attribuirsi a difetto d'isolamento.

Coulomb stesso aveva trovato che la perdita della elettricità quando le condizioni dell'atmosfera rimanevano costanti, in un tempo cortissimo, era proporzionale al potenziale.

Matteucci sperimentando colla bilancia di Coulomb nell'aria secca, nella CO^2 e nell'H, trova che la legge enunciata dal Coulomb non è esatta e fin dal 1849, in una nota presentata all'Accademia di Francia, enuncia il seguente importantissimo risultato: « Comparando fra loro i valori trovati per le quantità di elettricità che esistono sulle sfere dopo intervalli di tempo uguali, si trova che le differenze fra questi valori son approssimativamente le medesime, in modo che per delle cariche elettriche comprese entro certi limiti, la perdita è costante e proporzionale al tempo ».

Di più Matteucci osserva per primo che la perdita di carica decresce al diminuire della pressione, fatto che fu poi confermato dal Warburg 1) solo nel 1872.

Il Boys 2) usando isolatori di quarzo conclude che la dispersione della carica deve in parte avvenire attraverso l'aria.

1) WARBURG - *Ann. der Phys.* Vol. 145, pag. 578, 1872.

2) BOYS - *Quartz as an Insulator.* Phil Mag. vol. 28, pag. 14, 1889.

Negli anni recenti tuttavia vediamo prevalere l'opinione secondo cui questa dispersione della elettricità sarebbe da attribuirsi alla convezione della carica, prodotta dalle particelle di polvere.

È nota ormai l'azione ionizzante delle radiazioni emesse dalle sostanze attive, quando la questione della perdita di carica che subisce un conduttore elettrizzato nell'interno d'un recipiente chiuso, viene presa di nuovo in esame contemporaneamente da Geitel 1) e da Wilson 2), indipendentemente.

Il primo sperimentando con un elettroscopio Exner in un recipiente chiuso contenente 30 litri d'aria, dimostrò che la dispersione non poteva essere dovuta a deficienza d'isolamento.

Wilson sperimentò con un apparecchio di piccolo volume per ottenere sicuramente aria priva di polviscolo.

Ambedue conclusero che la dispersione della carica di un conduttore nell'interno di un recipiente chiuso, nell'aria, priva di polviscolo, era indipendente dal segno della carica, e, entro certi limiti, anche dal potenziale.

Quest'ultimo fatto, già messo in luce dal Matteucci, dimostra ora la esistenza di una jonizzazione costante dell'aria e si capisce che una volta raggiunta la corrente di saturazione, essa rimarrà costante, finchè il potenziale applicato non sia tale da dar luogo a delle scariche.

A queste esperienze ne successero altre dovute allo stesso Wilson 3), al Rutherford e

1) GEITEL - *Phys Zeit.* 2, pag. 116, 1900.

2) C. T. R. WILSON: *Proc. Camb. Phil. Soc.* 11, pagina 52, 1900. — *Proc. Roy. Soc.* 68, pag. 151, 1901.

3) WILSON - *Proc. Roy. Soc.* 69, pag. 277. 1901.

Allan 1), all'Harms 2), al Patterson 3) e al Cooke 4), con le quali fu posto in evidenza il fatto che a parità delle altre condizioni, il numero di joni per cm^3, dovuti a questa jonizzazione costante, nell' interno di un recipiente chiuso, variava col variare del metallo di cui il recipiente era costituito.

Nello stesso anno 1903 Strutt 5) Mc. Lennan e Burton 6), e Cooke 7) osservavano che i metalli sono di per sè leggermente attivi; e alla stessa conclusione giungevano J. J. Thomsom 8), Wood 9), e Campbell 10).

Dunque una prima causa di questa jonizzazione nei vasi chiusi appare nell' attività propria delle pareti del recipiente. Se non che, dobbiamo dirlo subito, recentissime esperienze del Mc. Lennan 11) e del suo allievo Wright 12) hanno concluso che il potere jonizzante di parecchi metalli, lo si può ridurre ad essere così debole che la jonizzazione osservata (6 joni per cm. nello zinco, 6.5 per l'Al, e 8.6 per il Pb) è dell'ordine di quella che si deve attribuire ad impurità radioattive della superficie metallica, che se fosse possibile prevenire, noi otterremo i metalli appena attivi, se non del tutto inattivi.

Oltre quelle accennate, da altre esperienze del Mc. Lennan, del Cooke, del Wood e Campbell, (l. c.) risulta che la jonizzazione in un vaso chiuso può essere notevolmente ridotta circondando il recipiente di uno strato d'acqua, o di grossi schermi metallici.

Questo dimostra che esiste alla superficie della terra una radiazione penetrante, la quale avrà la sua origine parte nel suolo e parte nell'atmosfera, e il risultato di queste ultime esperienze si spiega chiaramente quando si pensa alla emissione delle radiazioni γ per parte delle sostanze attive contenute nel suolo, dei loro prodotti di disintegrazione deposti alla superficie del terreno, e di quelli sospesi nell'aria.

Dunque la jonizzazione dell'aria in un recipiente chiuso noi potremo finora ascriverla alle seguenti cause: Radiazioni γ emesse dalle sostanze attive contenute nel suolo, eventuali impurità radio-attive delle pareti interne del recipiente, e attività propria, per quanto piccolo, delle pareti stesse; e la jonizzazione derivante da queste cause noi dobbiamo ritenerla come costante in un determinato luogo.

Avremo poi una parte della jonizzazione che dovremo considerare variabile e sarà quella derivante dall'effetto delle radiazioni γ emesse dai prodotti di disintegrazione delle emanazioni radioattive, deposti nel terreno o vaganti nell'aria e costituiti da Ra. C; Th. C, e At. C. che soli emettono radiazioni γ; più all'effetto diretto delle radiazioni γ dovremo aggiungere quello delle radiazioni secondarie consistenti di elettroni che hanno una velocità che è circa la metà di quella della luce, e che sono generati dal passaggio delle radiazioni γ attraverso il metallo.

Dobbiamo escludere l'effetto dell'emanazione esterna in quanto essa emette solo raggi α, facilmente assorbibili, e così quello della emanazione mescolata coll'aria interna, quando si abbia cura di sperimentare dopo che sia spenta ogni attività misurabile dei suoi prodotti di disintegrazione.

Senza occuparci per ora della questione se si debba considerare come preponderante l'effetto del suolo o quello dell'aria (poichè le altre cause, mediante opportune precauzioni, possono essere ridotte ad un minimo) seguiamo gli studi, che ora incominciano sull'andamento di questo fenomeno a seconda del tempo, del luogo, delle condizioni meteorologiche, ecc.

Nel 1905 Borgmann 1) a Pietroburgo osserva che la jonizzazione in parola ha un minimo verso le 15^h.

Nel 1906 Mache e Rimmer 2) a Vienna, argomentando che il numero degli joni dedotti dal valore della corrente di saturazione in

1) Rutherford and Allan - *Phil. Mag.* Dec 1902.

2) Harms - *Phy Zeit.* 4 W° 1, pag. 11, 1902.

3) Patterson - *Phil. Mag.* August, 1903.

4) Cooke - *Phil. Mag.* Oct. 1903.

5) Strutt - *Phil. Mag.* June, 1903.

6) Mc. Lennan and Burton - *Phys. Rev.* W° 4, 1903.

7) Cooke - *Phil. Mag.* August, 6, 1903.

8) J. Thomson - *Proc. Camb. Phil. Soc.* 12, pagini 391, 1904.

9) Wood - *Phil.* Mag. April 1905.

10) Campbell - *Nature*, pag. 511, 1904. *Phil. Mag.* April, 1905.

11) J. C. Mc. Lennan - *Phuf Rev.* 526. 1908.

12) C. S. Wright - *Phys. Mag.* Vol. 17, pag. 295, 1909.

1) J. J. Borgmann - *Science Abstracts,* 1905, N.° 1580.

2) H. Mache und T. Rimmer - *Phys Zeit.* 617 1906.

un volume d'aria racchiusa in un recipiente metallico, dia in un certo momento, una misura approssimativa degli agenti jonizzanti negli strati inferiori dell'aria, iniziano esperienze, e trovano che questa jonizzazione ha un massimo al mattino ed uno alla sera, ed un minimo circa mezzogiorno; osservando poi che questo è all'incirca l'andamento della caduta di potenziale, si spiegano il fatto, ammettendo che corrispondentemente al massimo valore della caduta di potenziale, la corrente verticale delle particelle cariche ed attivate, diretta verso il suolo, deve raggiungere il suo massimo valore; e quindi anche la quantità di questi agenti jonizzanti al di sopra delle superficie del suolo deve aumentare.

Invero questa conclusione è discutibile, non sapendosi finora se questi raggi provengano in prevalenza dal suolo, o come sembra più probabile, dall'aria, nel qual caso si sarebbe condotti a pensare che qualunque causa determini una precipitazione verso il suolo dei prodotti di disintegrazione che circolano nell'aria, dovrebbe produrre una diminuzione della radiazione penetrante.

Dopo le esperienze di questi due fisici, furono pubblicate quelle eseguite a Cambridge da Wood e Campbell nel 1906 1). Dalla lunga ed accurata serie di misure Wood e Campbell, conclusero che la jonizzazione in un vaso chiuso, ha un doppio periodo diurno i cui massimi càpitano fra le 8^h e le 10^h del mattino e fra le 22^h e le 1^h della notte; e i minimi alle 4 antimeridiane e alle 14^h; di più essi stabilirono il parallelismo fra l'andamento di detta jonizzazione e quello del campo elettrico terrestre.

Questa periodicità poteva da alcuni spiegarsi con un'analoga oscillazione nel tenore di sostanze attive contenute nell'aria; ma siccome oltre i tentativi del Simpson in Lapponia 2) e quelli del Dike 3) che, sperimentando per 6 giorni nel laboratorio di Cavendish, credette di poter osservare un massimo della radioattività indotta all'1 antimeridiane; nulla ci mostra la esistenza di una periodicità anche nella quantità di sostanze attive; e poi, aggiungerò, non abbiamo ancora un mezzo preciso che ci permetta una misura quantitativa di queste induzioni radioattive esistenti nell'aria; e pensandosi inoltre che la jonizzazione in un vaso chiuso presenta un minimo proprio in corrispondenza del massimo meridiano della jonizzazione nell'aria libera; sorse l'idea che una parte preponderante dell'effetto osservato, fosse dovuto a radiazioni molto più penetranti di quelle emesse dalle sostanze attive, e che avrebbero origine dal Sole: intendo parlare della ipotesi del Richardson 1).

Questi assume come la più probabile origine del campo terrestre quella che ci rivela l'ipotesi del Wilson, secondo cui detto campo sorgerebbe nelle regioni della pioggia che trasporta la sua carica negativa alla terra, determinando una carica positiva ad alto potenziale nelle regioni immediatamente superiori a quella delle piogge, e questa carica rapidamente si distribuisce al disopra della superficie della terra mediante le scariche nelle alte regioni dell'atmosfera, dove la pressione è abbastanza debole perchè avvenga la jonizzazione per collisione.

Data poi la grande conduttività delle alte regioni dell'atmosfera, il potenziale finirà per differire sol di poco sopra regioni diverse della superficie terrestre. Ciò ammesso, la distribuzione del campo terrestre si riduce ad un caso assai simile a quello del campo che si stabilisce fra due elettrodi piani immersi in un gas, e mantenuti ad una differenza di potenziale costante. Se noi in vicinanza di uno degli elettrodi produciamo una jonizzazione maggiore che non in vicinanza dell'altro, è evidente che il gradiente di potenziale diventerà più piccolo, dove la jonizzazione è maggiore, ed inversamente.

Nel caso della terra, le radiazioni jonizzanti, dice Richardson, proverrebbero da sorgenti extra-terrestri, e sarebbero in parte assorbite dall'atmosfera; solo le più penetranti raggiungeranno la terra; ma, nella stessa proporzione in cui i raggi vengono assorbiti, saranno prodotti degli joni, e, quando per una ragione o per l'altra la radiazione penetrante extra-terrestre aumenta d'intensità, la jonizzazione nell'aria libera aumenterà di più in punti distanti, che in punti vicini alla terra; quindi, ad un incremento della radiazione penetrante, deve corrispondere un aumento

1) WOOD and CAMPBELL – *Phil. Mag.* 265, 1907.

2) G. C. SIMPSON – *Phil. Traus.* 205, pag. 61, 1906.

3) P. H. DIKE – *Terr. Magn.* vol. II, N. 3, pag. 128.

1) O. W. RICHARDSON – *Nature*, 73, 607, 1906.

della caduta di potenziale nei punti prossimi alla superficie terrestre.

E per il fatto che in luoghi diversi, come Cambridge e Pietroburgo, si è trovato per la radiazione penetrante lo stesso minimo fra le 14^h e le 15^h, a Richardson sembra che questa radiazione debba provenire dal sole, a cui, d'altra parte, secondo Arrhenius, (1) sarebbero dovute le variazioni del campo elet. trico terrestre.

Questa teoria è stata accettata dal Mc. Keon nella sua memoria « Sulla variazione diurna della jonizzazione spontanea dell'aria in vasi metallici chiusi », pubblicata nella *Phys. Review* del novembre 1907.

Circa l'ipotesi del Richardson, osserveremo intanto che la causa che l'Autore fa intervenire non è necessaria; ed egli stesso chiude la sua nota osservando che questa influenza di una radiazione extra-terrestre non è essenziale per spiegare le variazioni del campo elettrico, e che quindi, qualunque causa la quale contemporaneamente aumenti la radiazione penetrante in prossimità della terra, e la jonizzazione degli strati superiori dell'aria libera, serve allo stesso modo.

Il Richardson é stato indotto ad ammettere la esistenza di una radiazione capace di jonizzare l'aria racchiusa in un recipiente metallico, e non quella che circonda detto recipiente negli strati inferiori dell'atmosfera, dal fatto che al massimo della jonizzazione esterna corrisponde il minimo effetto della radiazione penetrante. Ora, per la imperfezione degli apparecchi di misura che della jonizzazione esterna, come è noto, non rivelano che quegli joni la cui mobilità è superiore ad un certo valore, e gli joni Langevin che ci sfuggono possono prevalere quando l'atmosfera sia carica di particelle di vapore condensato, o di altre grosse particelle materiali trasportate dai venti, come fumi, polveri od altro; noi non possiamo dedurre la variazione delle radiazioni jonizzanti dalla grandezza della dispersione, nè dal numero degli joni che ci rivelano gli apparecchi ad aspirazione. Insomma, la jonizzazione dell'aria libera è ancora un fenomeno complesso, sia per la varia mobilità, diffusione, ecc., degli joni che si generano, sia per le cause diverse che possono determinarla. Ed è assai difficile lo stabilire il legame fra la causa che produce la jonizzazione complessiva dell'aria libera, e quella che jonizza un gas nell'interno di un recipiente.

Tutt'al più per ora, se troveremo una qualche analogia fra l'andamento della radiazione penetrante e quello delle grandezze che noi misuriamo con gli apparecchi fin qui usati per la conducibilità elettrica dell'aria, grandezze la cui variazione, per lunghe serie di misure, noi sappiamo collegata a fenomeni noti, potremo dedurne la probabile influenza di questi fenomeni sulle radiazioni di cui ci occupiamo.

La obiezione che, a mio parere, ha maggior valore circa la ipotesi del Richardson, sta nel fatto che le variazioni del campo elettrico, che noi misuriamo alla superficie della terra, non sono immediatamente determinate da radiazioni extra-terrestri, ma dipendono dalle condizioni dell'aria prossima alla superficie del suolo.

Ma procediamo nella esposizione dei fatti.

Nel 1908 lo Strong (1) pubblica il risultato di ricerche fatte su questo argomento ad Harrisburg e dintorni, negli Stati Uniti, i cui risultati possono riassumersi così:

La jonizzazione in un vaso chiuso subisce oscillazioni che inducono l'Autore ad escludere che la causa determinante provenga dal suolo da cui l'ammontare dei raggi γ deve ritenersi costante; di più detta jonizzazione si riduce quasi a zero durante la pioggia, il che, dice lo Strong, induce a credere che detta radiazione provenga dall'atmosfera che la pioggia priverebbe momentaneamente dei prodotti emettenti raggi γ; e osservando inoltre che la radiazione penetrante è più debole dentro una grotta, mentre persiste intensa e variabile quando l'apparecchio di misura è posto sopra un tetto, essendo riparato con schermi metallici da tutti i lati, meno che verso l'alto, l'Autore conclude che la sorgente di queste radiazioni deve essere la materia attiva contenuta nell'aria.

Eve (2) risponde sùbito brevemente allo Strong, sostenendo che la maggior parte delle radiazioni penetranti deve invece sorgere dal terreno; e, senza discutere i risultati dello Strong, nè gli altri già noti, basandosi sopra i suoi calcoli precedenti e sopra i dati dello

(1) S. ARRHENIUS, *Kosmische Physik*, ii, pagina 890.

(1) W. W. STRONG. *Phys Zeit*, 118. 1908.

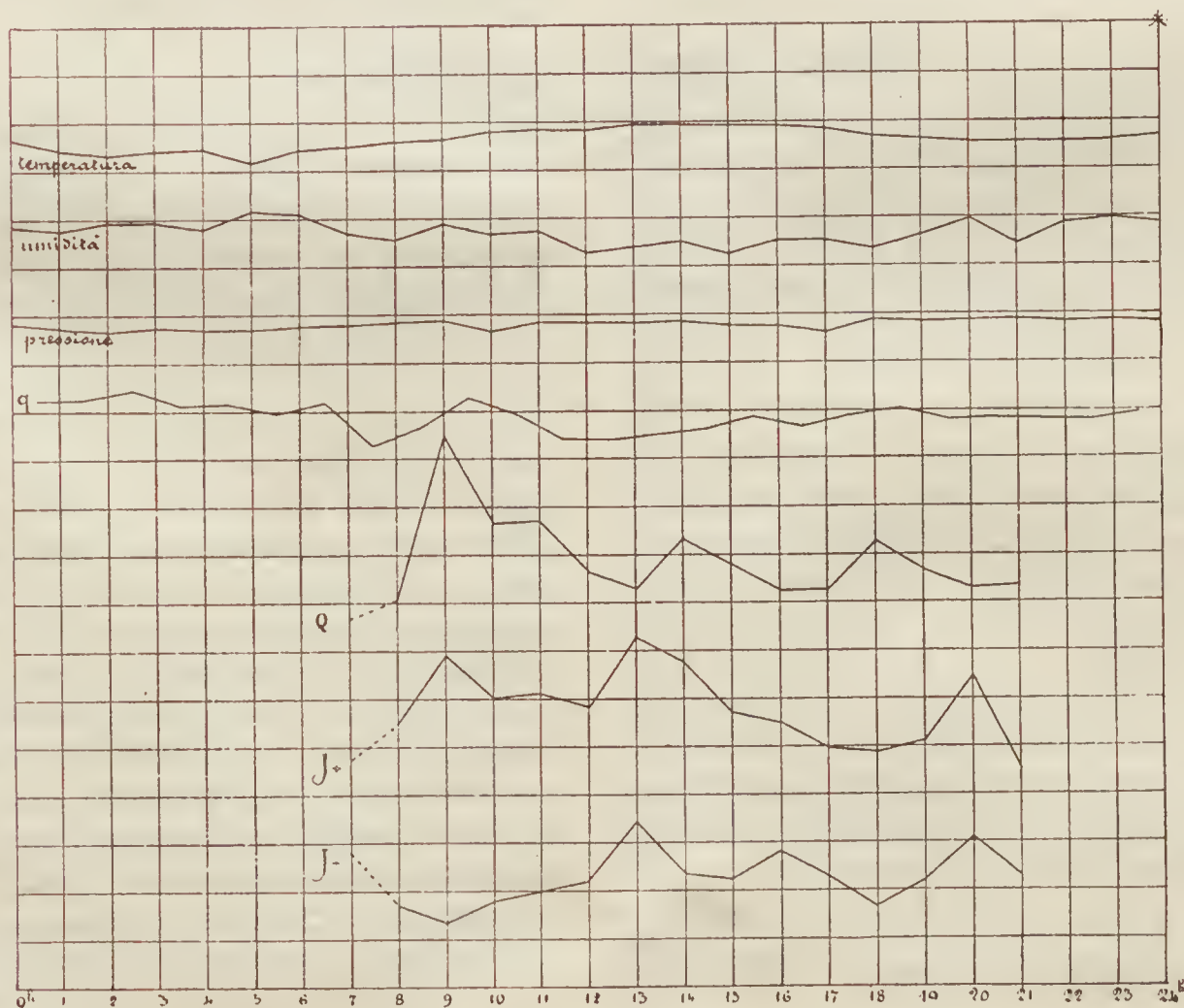
(2) EVE, *Nature*, vol. 77, pag. 486, 1908.

Strutt, circa la quantità di radio C contenuto nell'aria e quella contenuta nel suolo, che sarebbero nel rapporto come 1 a 15, dice che nello stesso rapporto devono essere le radiazioni penetranti provenienti rispettivamente dall'aria e dal suolo.

Tornando alle esperienze di Strong: a parte l'influenza della pioggia, che non è ancora stabilita con precisione, e che anzi, secondo Mache, sarebbe precisamente opposta a quella osservata da Strong; a parte il fatto dell'ammontare della radiazione nell'interno del terreno, che può essere maggiore o minore che all'esterno, a seconda il tenore in sostanza attiva delle roccie che circondano l'ambiente in cui si fa l'esperienza, e la loro maggiore o minore permeabilità a dette radiazioni; certo che le esperienze di Strong è assai difficile spiegarle con la ipotesi sostenuta da Eve, che si poggia d'altra parte sopra un dato che può valere per alcuni strati del terreno e non per altri.

Mc. Lennan e Wright (2) pubblicano intanto una serie di ricerche sulla conducibilità elettrica dell'aria nei vasi chiusi; una conclusione, forse la più importante, per ciò che riguarda l'attività propria dei metalli, è questa a cui ho già accennato: essi, sperimentando sul ghiaccio della baja di Toronto, trovano per la jonizzazione, in un vaso chiuso, il valore di 6 joni al cm^3 per ms., che è il più piccolo valore finora osservato per la jonizzazione in un recipiente metallico, misurata senza ulteriori schermi assorbenti, alle condizioni normali di pressione e di temperatura.

Il Mc. Lennan, in questa pubblicazione, riferisce inoltre che, ovunque, sul terreno si ottengono, per la radiazione penetrante, valori maggiori di quelli ottenuti sullo strato d'acqua e di ghiaccio della Baja di Toronto e del Lago di Ontario, perchè, secondo le esperienze dell'Autore, l'acqua ed il ghiaccio devono assorbire la maggior parte delle radiazioni provenienti dal suolo sommerso; egli osserva di più che, mentre si ha solo il valore di 11.4 joni per cm^3, sopra una torre alta 26 metri, si ottiene invece il valore di 15.3 joni in una stanza delle fondamenta dell'edificio stesso, che, essendo costruito di recente, suppone priva di impurità radioattive. Da questi fatti l'Autore argomenta contro la ipotesi che pone fuori del suolo la origine delle radiazioni penetranti. Mc. Lennan riferisce infine i valori ottenuti per la

(2) Mc. LENNAN, *Phys. Rev.*, 526, 1908. — Wright l c.

radiazione penetrante, in varj luoghi, ritenendo l'Autore che detto valore sia intimamente connesso alla quantità di sostanza attiva del suolo su cui si esperimenta.

La questione era a questo punto quando nella scorsa estate mi proposi di studiare l'argomento. Veramente i risultati dello Strong lasciavano dubitare pel metodo sperimentale da lui seguito. Infatti, nella prima nota da lui pubblicata, l'unica apparsa fino a quell'epoca, le misure erano condotte studiando semplicemente la variazione della conducibilità dell'aria, racchiusa in un piccolo elettroscopio, che egli esponeva senz'altro all'aperto e alla radiazione diretta del sole, il che, come è noto, a chi abbia pratica in queste ricerche, può generare delle notevoli cause d'errore, dovute a correnti d'aria, ecc.

Ed invero lo Strong, in queste prime ricerche, trova come andamento diurno della radiazione penetrante una curva che ha un massimo intorno a mezzogiorno, e che è quindi affatto diversa da quella che avevano fino allora ottenuto gli altri sperimentatori, e diversa poi sostanzialmente anche da quella che lo stesso Strong ottiene in seguito con esperienze più accurate condotte nell'Università di Baltimora, dove potette osservare il doppio periodo diurno. (1)

torio meteorologico di Sestola, a 1090 metri sul livello del mare, nell'Appennino modenese.

Il recipiente aveva le dimensioni di quelli adoperati dal Mc. Lennan, era stato scelto come metallo lo zinco col quale Mc. Lennan e Wright avevano ottenuto il minimo valore della radiazione sul ghiaccio della Baja di Toronto. La massima cura fu posta nella pulitura delle pareti del recipiente, e le esperienze hanno mostrato l'ottimo risultato ottenuto a questo proposito.

Fù subito osservato che il numero di joni generati nell'interno del recipiente subiva, in giornate perfettamente serene, ed aria tranquilla, delle forti oscillazioni, per cui l'idea di trasportare l'apparecchio in luoghi diversi alla superficie del suolo per studiare la diversa influenza del terreno, allora fu abbandonata, e fu deciso di lasciare costantemente l'apparecchio nella primitiva posizione, continuando le osservazioni per due mesi consecutivi in tutti i giorni in cui non vi furono perturbazioni atmosferiche.

Grazie alla cooperazione del dottor Zanini dell'Università di Napoli, alle misure di radiazione penetrante, potemmo associare le osservazioni meteorologiche, e, per le ore del giorno, le misure di jonizzazione dell'aria libera, eseguite con l'apparecchio di Ebert,

Andamento diurno delle radiazioni penetranti.

	Pietroburgo	Vienna	Cambridge	Washington	Baltimora	Sestola	Valkenburg	
	ore	ore	ore	ore	ore	ore	ore	
Massimi	»	matt. e sera	8-10; 22-1	10; 23	9; 22	2-3; 9-10	8-9;	20 -21
Minimi	circa le 15	mezzogiorno	4; 14	7; 18	7; 18	7-8; 12-13	dopo mezzogiorno;	dopo mezzanotte

D'altra parte, le esperienze di Mc. Lennan, secondo cui il valore della radiazione penetrante studiata alla superficie della terra dipenderebbe dal tenore di sostanze attive del suolo, dovevano anch'esse essere confermate ed estese.

La corrente di saturazione fu studiata per circa 25 litri d'aria contenuta in un recipiente di zinco che era protetto dalla radiazione solare ed esposto all'aria libera della campagna sulla collina dove sorge l'Osserva-

che, secondo l'Autore, almeno in aperta campagna, quando non vi siano venti che trasportano grosse particelle materiali elettrizzate, rivela la maggior parte delle cariche presenti nell'aria.

I risultati di queste prime ricerche sono questi: intanto la radiazione penetrante (vedi nella figura la curva *q*) ha anche qui un doppio periodo diurno col solito massimo fra le 9^h e le 10^h del mattino, e la già osservata depressione nelle prime ore del pomeriggio; l'altro massimo, che a Cambridge fu osservato dalle 22^h alle 1^h qui è un poco spostato, e lo si ha circa le 2^h, $30'$ della notte, e il secondo mi-

(1) W. W. Strong, *Ionization in closed vessels*, Phys. Review 27, 39-60, 1908.

nimo càpita dopo le 7^h del mattino; questo, come i dati di Washington e Baltimora.

La curva della jonizzazione nell'aria libera, misurata coll'apparecchio di Ebert, ha, come era noto da tempo, il massimo in corrispondenza al minimo meridiano della radiazione penetrante: la curva dei valori della unipolarità $Q = \frac{I+}{I-}$ vale a dire del rapporto fra le quantità di elettricità positiva e negativa, presenta delle oscillazioni all'incirca corrispondenti a quelle della jonizzazione nel vaso di zinco.

Le curve costruite coi valori della pressione, umidità relativa e temperatura, mostrano che questi elementi meteorologici subirono relativamente piccole variazioni durante i giorni di osservazione, e non è sensibile una analogia fra il loro andamento e il fenomeno della jonizzazione nel recipiente metallico.

Quanto all'azione delle precipitazioni, dato anche il piccolo numero delle volte che si presentò l'opportunità di fare questa osservazione, nulla da queste esperienze si può dedurre di preciso; certo si hanno delle notevoli oscillazioni; ma è assai difficile il dire, per esempio, se, al sopravvenire di una pioggia, la radiazione penetrante diminuisca od aumenti. D'altra parte, noi sappiamo che la radiazione penetrante segue, nelle condizioni normali, la caduta di potenziale, e se questo avviene anche per le rapide variazioni del campo terrestre, come quelle spesso determinate dalle piogge, il problema diventa complesso rientrando in quello delle diverse variazioni della caduta di potenziale a seconda della specie, della violenza e della natura temporalesca o meno, delle precipitazioni.

Sappiamo che la curva della caduta di potenziale, nel caso di piogge violente, è spesso opposta a quella della carica delle precipitazioni, talchè l'una è esattamente l'immagine riprodotta da uno specchio dell'altra. In altri casi invece le due curve si mostrano parallele. A sua volta la carica della precipitazione varia notevolmente, ed anzi il problema della carica delle precipitazioni è oggi anch'esso oggetto di numerose indagini.

Di più, le oscillazioni del campo terrestre sono in quel caso assai rapide, e, data la debolissima dispersione prodotta dall'aria racchiusa, e la capacità dell'apparecchio, questo non si prestava a rapide letture. Insomma, ulteriori esperienze, con apparecchi diversi, devono essere istituite a tale scopo.

Il risultato più importante finora ottenuto è il seguente: il minimo valore della radiazione penetrante fu di joni 6.3, osservato fra le 7^h e le 8^h del mattino, cioè nell'ora in cui sempre capitò un minimo della jonizzazione, e ripetutamente in quell'ora si ebbero i valori 8, 9, 10 e 12, tutti relativamente assai piccoli. Nello stesso luogo poi il massimo valore di oltre 30 joni fu ottenuto dopo la mezzanotte, nelle ore cioè di un massimo della jonizzazione. Questo valore 6.3, avuto sperimentando nell'aria racchiusa entro semplici pareti di zinco, è il minimo valore finora osservato nel continente, sopra luoghi rocciosi.

A Sestola dunque furono ottenuti più volte, nel corso delle misure, valori inferiori a 10 joni, fino a raggiungere il minimo di 6,3.

Se noi ammettiamo col Mc. Lennan che i valori da lui ottenuti sull'acqua e sul ghiaccio, che sono dello stesso ordine dei minimi valori ottenuti qui da noi, se noi ammettiamo, dico, che questi valori siano dell'ordine di grandezza degli effetti che possono essere prodotti dalle residue impurità radioattive dei metalli; bisogna concludere che è possibile constatare in alcuni momenti anche sul continente e sulla roccia, un effetto quasi nullo delle radiazioni penetranti provenienti dell'esterno, e jonizzanti un gas racchiuso in un recipiente metallico.

Ora, anche nella ipotesi che il terreno calcare su cui si sperimentava, contenga una quantità relativamente piccola di sostanze attive, quando si consideri l'ampiezza dell'oscillazione dei valori ottenuti, da 6 a 30, che è già un valore alto della radiazione penetrante; quando si consideri il suo andamento diurno, che è all'incirca quello generalmente osservato, siccome bisogna finora ammettere che la radiazione proveniente dal suolo in un determinato luogo, debba essere costante, si è condotti a pensare che una parte notevole delle radiazioni penetranti, di cui si osserva l'effetto alla superficie della terra, e che è causa del doppio periodo, abbia origine fuori del suolo.

Da queste esperienze occorre anche concludere che le variazioni osservate da luogo a luogo, s'intende alla superficie del suolo, è assai difficile poterle attribuire — come sostiene Mc. Lennan — alla quantità di sostanze attive presenti nel terreno; a meno dei casi in cui l'attività del terreno sul quale si sperimenta sia tale da produrre

una jonizzazione che oltrepassi i limiti delle variazioni diurne, che sono il risultato delle esperienze fatte in varj luoghi nella libera atmosfera.

Certo, in questioni di questo genere, qualsiasi conclusione sarebbe prematura senza il suffragio di altre esperienze fatte in luoghi diversi; e, d'altra parte, anche se ammettiamo, come farebbero supporre questi ultimi risultati, che, salvo casi speciali, nell'aria libera, sopra la superficie del suolo, la parte preponderante delle radiazioni penetranti non provenga dal terreno, è tuttora difficile assegnare la sua vera origine e sopratutto rendersi ragione del doppio periodo diurno.

Stando ai fatti, questa radiazione segue la caduta di potenziale, e subisce oscillazioni analoghe a quelle dei valori della unipolarità. Ma, come ho già detto, dalle esperienze di Gockel (1) e di Smirnow (2), l'andamento diurno della caduta di potenziale e della unipolarità dipende dalle condizioni dell'aria alla superficie del suolo, anzichè da quelle degli alti strati dell'atmosfera; quindi, prima di pensare alla ipotesi di una sorgente extraterrestre, occorre renderci conto in quale proporzione influisca sulla jonizzazione in un vaso chiuso la radiazione γ dovuta alle sostanze attive contenute nell'aria. Per questo bisognerebbe anzitutto constatare se l'ammontare della quantità totale di radioattività indotta contenuta nell'aria in vicinanza del terreno, subisce anch'essa variazioni diurne analoghe a quelle del campo elettrico negli strati atmosferici prossimi alla superficie della terra. Ma il problema della misura della totale radioattività indotta presente nell'aria in un determinato momento, è ancora irresoluto.

Dopo la pubblicazione delle esperienze fatte a Sestola, comparvero i lavori di Gockel e Wulf (3) relativi a ricerche condotte in Svizzera contemporaneamente a quelle che si facevano in Italia, e successivamente la nota di Wulf (4), che ha continuato le esperienze durante l'ottobre e parte del novembre scorso a Valkenburg in Olanda.

Nella prima nota, Gockel e Wulf, non avendo potuto fare una lunga serie di misure in un determinato luogo e nelle stesse condizioni meteorologiche, non hanno potuto osservare il periodo diurno. Essi non trovano differenze notevoli fra 650 e 3000 metri, il che, secondo loro, escluderebbe la provenienza delle radiazioni penetranti da sorgenti extra-terrestri. Hanno osservato che parecchie roccie emettono una notevole radiazione penetrante, facendo misure nel tunnel del Sempione.

Maggior interesse presentano le ricerche del Wulf, che, col suo elettrometro a doppio filo di quarzo, che ha il grande pregio di una piccola capacità, ha realizzato un apparecchio che sembra si presti assai bene per queste misure, sopra tutto a riguardo della sua facile trasportabilità.

Wulf ha osservato un parallelismo quasi perfetto fra la radiazione penetrante e la caduta di potenziale.

E' noto che la curva della caduta di potenziale presenta un tipo invernale ed uno estivo: all'estate si hanno due massimi verso le 9^h del mattino ed alla sera; due minimi: dopo mezzogiorno e dopo mezzanotte; durante l'inverno, poi, la depressione meridiana della caduta di potenziale va man mano scomparendo, e questo ultimo fatto è stato osservato dal Wulf anche per la radiazione penetrante, la quale presenterebbe dunque un tipo invernale senza depressione meridiana.

Le misure di Wulf furono disgraziatamente interrotte, pel mal tempo, alla metà di novembre.

Il minimo valore da lui ottenuto fu di 20 joni al secondo, ed il massimo di 31.

Wulf ha osservato naturalmente una variazione nei diversi luoghi; egli pure conclude che è difficile trarre risultati sicuri da queste osservazioni, a causa delle variazioni che avvengono nelle diverse ore del giorno, e si augura che si riescano a fare delle misure in pallone per vedere se queste radiazioni provengano dal suolo, dall'aria o dagli astri. Notiamo che l'ampiezza della oscillazione diurna, che è solo il 9 % del più alto valore nell'interno di una stanza, raggiunge il 21 % quando l'apparecchio è esposto all'aria libera; questo fatto, che è una ulteriore conferma della maggiore oscillazione di questi valori quando l'apparecchio sia esposto al-

(1) A. GOCKEL. *Meteor Zeit.* 25, 9 anno 1908.

(2) D. SMIRNOW, *Phys, Zeit* 337. 1908.

(3) A. GOCKEL und TH. WULF: *Phys, Zeit* 9. N° 25. 907-911, 1908.

(4) TH. WULF: *Phys, Zeit,* 10, N° 5. 152 157, 1909.

l'aria libera, concorda coi risultati ottenuti a Sestola.

Al contrario, il valore assoluto della dispersione all'interno della stanza, è, secondo Wulf, maggiore che all'esterno, nel rapporto di 24 joni a 20 joni; e questo si può capire: in una stanza avremo un valore piu costante ed eventualmente anche una jonizzazione maggiore se sulle pareti vi è della sostanza attiva.

Finalmente il Wulf ha fatto misure nell'interno di una grotta scavata nella creta e trova la forte diminuzione del 42 % nella intensità della radiazione quando si passa dall'esterno all'interno; dunque all'interno la radiazione γ diminuisce notevolmente.

Se noi uniamo questo risultato a quello trovato da Elster e Geitel, pure di diminuzione nelle miniere di Salgemma e a quello di Gockel e Wulf di aumento nella galleria del Sempione, potremo concludere, come avevo già accennato, che gli strati del terreno, in parte fanno da schermo e in parte emettono una radiazione penetrante; e, a seconda che l'uno o l'altro effetto predomina, constateremo un aumento od una diminuzione della jonizzazione quando ci si interni nel suolo.

E questo delle radiazioni penetranti può essere un mezzo per studiare l'attività dei diversi strati rocciosi, sempre nell'interno del terreno, e forse anche potrà condurre a decidere se vi sia parallelismo fra il gradiente di temperatura ed il tenore di sostanze attive all'interno della terra.

Le esperienze di Gockel e Wulf, mentre mettono in maggiore evidenza la grande importanza di queste radiazioni penetranti per ciò che riguarda i fenomeni della fisica dell'atmosfera e del suolo, lasciano allo stato detto sopra la questione della origine della maggioranza di quelle che producono la jonizzazione nell'interno di un recipiente metallico alla superficie della terra.

D. Pacini.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Milano — *14 aprile 1909* — Aerostato « Verdi » 1200 mc. Aeronauti sigg. Erminio Flori pilota, Silvio Fossati, Pietro Flori.

Milano — *20 maggio 1909* — Aerostato « Condor » 900 mc. Aeronauti sigg. Usuelli pilota, conte Corrado Nioli, ing. Mezzanotte.

Milano — *23 maggio 1909* — Aerostato « Inca » 900 mc. Aeronauti sigg. Usuelli pilota, Riva Toscanini.

Torino — *30 maggio 1909* — Concorso Aeronautico di piccola distanza Aerostati: *Fides V* 1250 mc. pilota ten. Pastine, *Verne* 2000 mc. pilota sig, Borsalino; *Cirro* 1600 mc. pilota sig. Usuelli; *Verdi* 1200 mc. pilota sig. Flori; *Novara* 1200 mc. pilota sig. Prato Previde; *Ausonia* 1000 mc. pilota sig. Piccoli; *Inca* 900 mc. pilota sig. Riva; *Germana* 900 mc. pilota sig. Frassinetti; *Schnell* 600 mc. pilota signor Longhi.

Milano — *5 giugno 1909* — Aerostato « Condor II » 900 mc. Aeronauti sigg. Celestino Usuelli pilota, ing. Mezzanotte, Erminio Flori.

Milano — *8 giugno 1909* — Aerostato *Milano* 2000 mc. Aeronauti sigg. Erminio Flori pilota, Carlo Venzaghi, Cilestri sig.ne Cilestri.

Milano — *10 giugno 1909* — Aerostato « Verdi » 1200 mc. Aeronauti sigg. Erminio Flori pilota, Carugati, Longoni.

Milano — *13 giugno 1909* — Aerostati « Verdi » 1200 mc. Aeronauti sigg. Donner Flori pilota, Pietro Flori. Dei, Caremi.

Roma — *21 giugno* — Aerostato militare 900 mc. Aeronauti cap. Signorini pilota, ten, D'Alfonso, ten. Vece.

Aviazione in Italia.

L'apparecchio Wright completamente riparato riprenderà i suoi voli dentro la 1ª decade di luglio. Il sottotenente di vascello Calderara, guarito perfettamente, ha assicurato che se l'apparecchio, dopo le riparazioni subite, risponderà bene, potrà in un breve spazio di tempo, fare dei nuovi piloti, primo dei quali il tenente Savoia che prima dell'accidente cominciava di già a condurre l'aeroplano.

Aviazione.

Monoplano « Antoinette IV ».

Il Latham con un monoplano Antoinette IV il giorno 6 giugno ha stabilito il record in durata di volo dei monoplani, poichè è rimasto in aria 1,h 7' con un tempo piovigginoso, compiendo un volo di 70 km.

Il giorno 7 giugno ha compiuto dei voli con un passeggero a più di 20 m di altezza.

Il giorno 13, causa una raffica, cade e rimane seriamente avariato.

Monoplano Antoinette in pieno volo.

Il monoplano è fornito d'un motore Antoinette di 50 HP che ha dimostrato di essere capace definitivamente d'una durata considerevole di lavoro senza alcuno inceppamento, facendo cadere tutti i dubbi che si avevano in passato sulla sua bontà.

Aeroplano Prini-Berthand.

È del tipo biplano, con un piano intermediario alle estremità mobile per la stabilità trasversale. I timoni di profondità e di direzione sono posteriori. I piani hanno un' apertura di m. 10,80 ed una profondità di m. 2,20 con una superficie totale portante di m. 9,50. Peso dell' apparecchio completo kg. 550. Ha due eliche accoppiate di m. 2,50 di diametro, facenti 550 giri al minuto ed azionate da un motore Anzani a 3 cilindri, da 50 HP.

Monoplano « Blériot XII ».

Il Sig. Blériot ha provato all'aerodromo d'Issy-les-Moulineaux il suo nuovo monoplano. che ha risposto molto bene. All' occasione dell' inaugurazione del monumento del primo viaggio in aeroplano a Tury il Blériot ha compiuto un volo di 14 km. Il giorno 13 trasporta due passeggeri, oltre il Blériot, per circa 250 m. a 5 m. di altezza.

Circuito di Brescia.

Nella brughiera di Montichiari è sorto il primo *hangar* destinato ad accogliere gli aeroplani che interverranno al circuito aereo internazionale di Brescia, che si terrà nei mesi di agosto e settembre. Altri due *hangars* saranno ultimati fra pochi giorni: essi ospiteranno i primi due aeroplani giunti a Brescia, che gli ingegneri Thouvenot e Galli hanno già montato in un capannone dell' ex-officina Camions a Sant' Eustacchio; il terzo aeroplano che si aspetta subito è quello Miller del Cobianchi, già in viaggio per Brescia. Contemporaneamente procedono alacremente i lavori per l'adattamento del terreno nell'ampia campagna.

Una attrattiva speciale è quella offerta dall'aeroplano a due posti, che, mediante il pagamento d'una tassa di lire cinquanta, permetterà a chiunque di sedere vicino all'aviatore e compiere un volo su tutto il percorso segnato nel circuito aereo, che è di 10 km.

Un buon numero di aviatori italiani parteciperà a questo concorso internazionale aereo. Figurano fra essi due noti campioni dell' automobile, Nazaro e Cagno, che guideranno ciascuno un aeroplano Voisin. Invece i signori Cobianchi e Penzelli guideranno un aeroplano Miller; poi Moncher di Trento piloterà il suo elicottero e Graziani di Padova, altro campione del volante, tenterà a sua volta la prova. Sembrano effettive le iscrizioni di Blériot, Farman ed altri aviatori stranieri.

Aeroplano militare francese.

Al parco aerostatico di Chalais-Meudon, il capitano Dorand ha esperimentato il suo aeroplano, che è di un tipo speciale. Egli ha unito elasticamente il carico alle superficie sostentatrici. La salita è ottenuta dando un'inclinazione a tutto l'apparecchio motore e propulsore in modo che l'asse dell'elica assume una certa inclinazione con l'orizzonte.

L'elica del tipo Renard ha m. 2,70 di diametro ed è azionata da un motore di 40 HP. Le prime esperienze sembrano abbiano dato risultati soddisfacenti.

Inaugurazione del Porto d'Aviazione.

Il 23 maggio scorso ha avuto luogo l'inaugurazione del Porto d'Aviazione, creato dalla Compagnia d'A-

Aerodromo di Juvisy.

Nuovo tipo di cervo volante sperimentato a Juvisy.

viazione francese a Juvisy. Quattro aviatori si disputarono il premio Lagatinerie di L. 5,000. Esso dopo diversi tentativi fu vinto dal Delagrange su un apparecchio Voisin con motore da 50 HP. Lo stesso Delagrange il giorno seguente vince un altro premio di L. 1000.

Auto-Aerodromo a Milano.

Un progetto molto interessante per la costituzione di un aerodromo a Milano è apparso in questi giorni. La posizione di esso sarebbe a E della città a 4 km. da piazza del Duomo La pista è di lunghezza complessiva di m. 8,620 con due tratti rettilinei e paralleli di m. 3,250 raccordati da tratti curvilinei di 625 m. circa di diametro.

Dalla città gli accessi all'aerodromo sono costituiti da una strada per pedoni dalla parte di via Paullese, e da una strada per veicoli dalla parte del Corso XXII Marzo ad Ovest dell' Aerodromo vi è il terreno adatto per la costruzione di hangars per dirigibili, mentre che per l' aviazione è adibito il « parterre » interno della curva. Il preventivo è di 16,000,000 di lire.

Gli aeroplani "Wright" alla coppa d'aviazione della Gordon-Bennett.

Il Comitato organizzatore della Gordon Bennett ha deciso di non escludere nessun tipo di aeroplano dalla gara, per cui anche gli aeroplani Wright a cui essa sembrava preclusa a causa della loro partenza col pilone saranno ammessi a concorrervi.

Dirigibili.

Dirigibile « Zeppelin II ».

Il 29 maggio alle ore 21 $^{3}/_{4}$ lo « Zeppelin II » partì da Manzell per una crociera verso il Nord avente a bordo otto persone, con un vento di N NO. Passò sopra Ulm, Nümberg, Erlagen, Bayreuth, Hof, Plauen e Zuickau, portandosi a diverse quote, causa i dislivelli del terreno. In questo punto volge la rotta verso NO fino a Gera, ed indi di nuovo verso N NO fino a Lipsia. Qui sembra che sia staot trascinato ad Ovest per 100 km. dal vento, contro cui lottava con tutta la potenza dei suoi motori. Raggiunto Bitterfeld, inizia il suo viaggio di ritorno. ed il lunedì a mezzogiorno è in vista di Göppingen con provviste di gas e benzina ridotte al minimo, Allora il dirigibile discende con facile manovra; solamente, o per inavvertenza o per altra causa, la prua urta contro un albero di pere, rimanendo rotta insieme a due pareti trasversali ed al rivestimento esterno ed interno. Il dirigibile allora solleva subitaneamente la poppa. Il conte Zeppelin, dopo averlo fatto ormeggiare contro vento ed avere ispezionato i guasti, decide di tagliare la parte anteriore, di far ripiegare le costole dell'ossatura fino a toccarsi per ricostituire la punta e di portare un motore posteriormente per

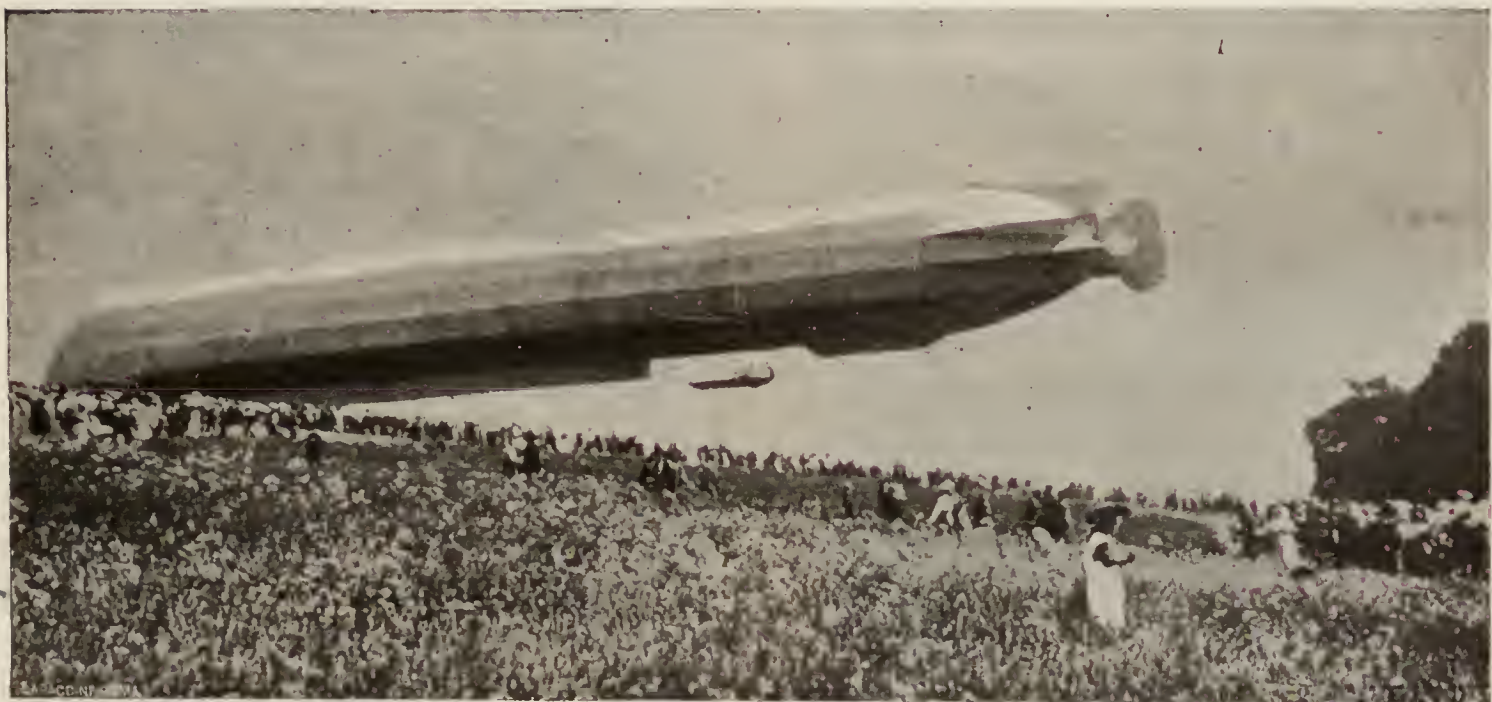
equilibrarlo. Questa riparazione dura 24 ore. Il pallone viene rifornito di gas ed alle ore 15 $^{1}/_{4}$ del 1° giugno riparte per Manzell. Ma la marcia è molto difficile, causa che un motore solo ed i soli timoni posteriori, erano utilizzabili e causa la perdita sensibile di gas, che obbligò ad usare la benzina come zavorra, Alle 21 l' ing. Dürr scende presso Biberach per rifornirsi e riparte alle 24 $^{1}/_{4}$. Il 2 giugno alle 6 arriva a Man-

zell. Il tragitto, secondo il giornale di bordo, fu compiuto nel modo seguente:

Viaggio di andata	Distanza in km.	Tempo in ore	Velocità in km.
Friedrichshafen a Ulm	97	5	19
Ulm a Nürnberg	138	6	23
Nürnberg a Plauen	137	3	27
Plauen a Leipzig	97	3,5	27
Leipzig a Bitterfeld	32	2,5	—

Viaggio di ritorno	Distanza in km.	Tempo in ore	Velocità in km.
Bitterfeld a Halle	29	0,5	58
Halle a Weimar	72	1,5	48
Weimar a Wurzburg	169	7,75	22
Wurzburg a Stuttgard	129	5	26
Stuttgard a Goeppingen	40	1	40

Totale del viaggio in linea retta, 944, km.

Si sa che lo Z. II ha utilizzato i motori e le navicelle del vecchio Z. IV. I motori da 115 HP ciascuno, uno per navicella, pesano complessivamente 1100 Kg. Le navicelle hanno inferiormente dei cuscinetti pneumatici di gomma per attutire gli urti dell'atterraggio. La navicella anteriore è quella di comando ove si trovano il comandante, l'ingegnere, il pilota, il montatore e tutti gli apparecchi di misura. In quella posteriore vi sono i passeggieri. Le due navicelle sono riunite da una galleria ove scorre su una cremaliera un vagoncino equilibratore portante un ancora ed alcuni attrezzi pesanti da lavoro. Nel suo centro ha la cabina per dormire, scrivere, etc. Vi è inoltre una torre di salita che termina nella parte superiore del dirigibile con una piattaforma ove sono gli strumenti metereologici. L'eliche sono

Incidente occorso allo « Zeppelin ».

a due pale con collegamento al motore tenuto segreto. Può portare 12 persone, 5000 kg. d'acqua per zavorra e 1500 kg. di combustibile per 48 ore di marcia.

Il dirigibile militare Italiano.

Lo « Streuffleurs militarische Zeitschrift » di Vienna dà la notizia che il dirigibile militare italiano compirà nelle sue prossime prove il tragitto Bracciano-Firenze-Bologna-Milano-Genova-Bracciano. Noi nulla sappiamo di tale viaggio, poichè nessuno sa nulla del programma delle future esperienze del dirigibile, ma a parte ciò facciamo notare quanta meravigliosa appare agli occhi dei non profani la notizia data dalla rivista militare austriaca. Infatti non è colle cubature di 3000 mc. che finora sono stati intrapresi dei viaggi di durata. Inoltre, se non sarà indispensabile il numero rilevante di prove preliminari, e la costruzione di sei tipi continuamente modificati, come è stato necessario allo Zeppellin per attentarsi al viaggio della Pentecoste, certo bisognerà avere un periodo piuttosto lungo di allenamento che metta in grado i piloti di sfruttare completamente le qualità del dirigibile.

Dirigibile militare russo « Russie ».

Il dirigibile « Russia » ha fatto il 29 maggio, alle ore 4,50, la sua prima sortita. Malgrado la pioggia ed il vento, si è innalzato fino a 190 metri di altezza con otto passeggeri, mantenendosi in equilibrio perfetto e marciando contro vento. Ha preso terra nell'*hangar* alle 5,20, senza aver impiegato affatto zavorra.

Esso è del tipo « République »; ha una lunghezza di 52 m., una cubatura di 3,700 mc. e due eliche azionate da un motore di 85 HP.

Con l'acquisto di tale dirigibile da parte della Russia si ha il primo esempio di forniture di dirigibili a Governi esteri da parte di cantieri privati.

Coppa d'aeronautica Gordon-Bennett.

L'aéroclub svizzero comunica:

En relation avec la course Gordon-Bennett aura lieu une seconde course de distance pour ballons de 3^e, 4^e et 5^e classe, ainsi qu'une course de but, celui-ci au libre choix du pilote. Dès que le programme définitif en sera fixé, vous recevrez une invitation à y prendre part et nous comptons ferme sur votre participation.

Nous annonçons que la ville de Zuric livrera le gaz à tous les membres de la F. A. I. pour ces courses d'essai au prix de 12 centimes le m^3; prix qui pour la Suisse, doit être considéré comme très bas.

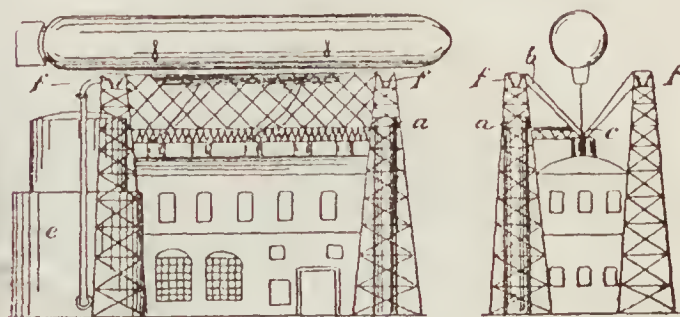
En outre le personnel nécessaire sera mis à votre disposition contre payement des frais occasionnés à notre club.

Les annonces sont à faire au plus tard 4 jours avant la course; la ballon et son matériel sont à adresser à l'aéroclub suisse, Usine à gaz de Schlieren près Zuric. *aéroclub suisse*
Zurich.

Riguardo la Coppa annunciamo che la città di Zurigo fornirà *gratuitamente* il gas per le varie gare aeree dal 30 settembre al 3 ottobre 1909.

Il proprietario del New York Herald, Mr. *J. G. Gordon Bennett* ha comunicato all'Aereo Club Svizzero, che metterà a disposizione del Comitato d'organizzazione anche per quest'anno *lire 12,500*. Quando il signor Gordon Bennet fondò il Gran Premio nel 1905, decise che il premio in denaro di lire 12,500 non sarebbe conferito che per i primi tre anni. I tre premi sono stati vinti nel 1906 a Parigi dall'americano *Lahm*, nel 1907 a Saint-Louis dal tedesco *Erbslöh* e nel 1908 a Berlino dallo svizzero colonnello *Schaeck*. Così i premi in denaro erano esauriti e non rimaneva altro che la coppa.

Stazione per dirigibili.

In Inghilterra è stato preso il brevetto per un tipo di stazioni di dirigibili che merita una certa

attenzione per la speciale maniera di ormeggio che è fatto mediante le elettro calamite *c* che attraggono le funi metalliche di ormeggio del dirigibile le quali sono rimandate in *b*.

Il nuovo hangar di Moisson.

La fotografia dà la vista dell'enorme hangar in legno ricoperto di tegole rosse mettendoli in confronto

al vecchio hangar che si vede vicino. Le sue dimensioni sono di 132 m. di lunghezza, di 40 m. di larghezza e 29 di altezza. Esso può ricoverare contemporaneamente tre dirigibili.

Varie.

Torpedine aerea Weichert.

La casa Krupp sembra stia trattando per l'acquisto d'un altro brevetto riguardante le torpedin' aeree. Il prof. Weichert, dell' istituto metereologico di Goettingen, ha inventato una specie di aeroplano con motore elettrico trasportante una torpedine alla velocità di circa 200 m. al secondo. Il sig. Weichert crede di aver trovato il mezzo di dare la direzione a questo apparecchio con le onde hertziane e di poter produrre l'esplosione della torpedine ad un momento dato.

Corso Aeronautico al Politecnico di Napoli.

Col giorno 12 corrente si è chiuso tale corso al Politecnico di Napoli. Il programma svolto fu il seguente:

1° Cronistoria dell'aeronautica — Periodo anteriore ai Mongolfier — Dai Mongolfier al Renard — Periodo posteriore al Renard, nei due campi del *più leggiero* e del *più pesante* dell'aria — Momento aeronautico presente e tendenze attuali Accenno alle diverse Scuole — Progresso dell'aeronautica italiana — Sviluppo e scopi della S. A. I.

2° Cenno sul problema aeronantico (Più leggero dell'aria).

3° Palloni sferici, loro costituzione, descrizione, costruzione — Attrezzamenti — Vernici e stoffe — Verniciatura degl' involucri — Scopi militari e scientifici.

4° Teoria — Forza ascensionale e rottura d'equilibrio — Questioni fondamentali sull'atmosfera — Leggi fisiche che la governano — Influenze diverse — Determ. dell'altezza di un aerostato — Strumenti di misura — Correzioni.

5° Questioni circa la statica dei gas e degli aerostati — Idrogeno — Gas illuminante — Loro forza ascensionale — Influenze esterne e forze interne.

6° Moto dei palloni sulla verticale e periodi caratteristici.

7° Studio dinamico del moto — Influenza della resist. dell'aria — Cenno sulle diverse teorie e formole.

8° Condotta di un'ascensione libera.

9° Descrizione dettagliata dei dirigibili tipo Lebaudy.

10° » » degli Zeppelin.

Esso fu svolto molto intelligentemente dall' ingegnere Arciprete ad un pubblico numeroso di persone appassionate per l'aeronautica, che prestarono continuamente un vivissimo interesse ad esso. Il buon risultato di questi corsi, che come si sa si son tenuti per la prima volta quest'anno agli Allievi Ingegneri dei Politecnici di Milano, Napoli e Torino, da affidamento che presto saranno estesi in tutte le Università del Regno, rendendo un grandissimo servigio all'aeronautica, pochè richiamanol'attenzione e studio dei giovani tecnici su un campo ancora così poco esplorato e così interessante.

Cronaca Scientifica

Le deformazioni delle Carene dei dirigibili. *(Continuaz. e fine n. 5).*

3°. *Tipo Surcouff e Astra.* — I dirigibili costrutti dal signor Surcouff e dalla Società d'Astra, di cui è il direttore col signor H. Kupférer, sono differenti da quelli che noi abbiamo esaminato. La loro sezione maestra è più in avanti, l'elica è unica, situata a l'avanti della navicella e l'impennaggio anteriore è secondo le idee del colonnello Rénard. La figura mostra l'elevazione della "Ville d Paris,,; che appartiene ora all'esercito. L'involucro ha queste dimensioni: lunghezza 62 m., diametro 11 m., cubatura 3,200 metri.

Per ciò che riguarda le trazioni circolari, la tensione della stoffa alla sezione maestra si calcola come sopra.

Sezione di m. 11 di diametro = mq. 95. Ai punti $A_1 C_1 C_2$ e B_1, cioè ai quattro estremi di due diametri perpendicolari, si ha:

$$95 \times 1{,}11 = \text{kg. } 105{,}45 \text{ in } A$$

$$\frac{105{,}45}{2} = \text{» } 52{,}720 \text{ in } C_1 \text{ e } C_2$$

$$O \text{ in } D$$

Sia la sovratensione con 30 $^m/_m$ di pressione (in colonna acqua, Atm. 0,003), ossia $30 \times 11 =$ kg. 330 e si dovrà aggiungere alle tensioni precedenti

$\frac{330}{2} =$ kg. 165 ciò che fa

in A, kg, 270, 450; in C e C_1, kg. 215, 720 e in B kg. 165. Le trazioni longitudinali sono più deboli perchè esse corrispondono a $95 \times 30 =$ kg. 2.850

ossia per metro $\frac{2.850}{62} =$ kg. 46.

L'esame delle fotografie del pallone mostra che le deformazioni della carena non sono molto accentuate; pur nondimeno in F si rimarca una linea di inflessione dovuta all'inalzamento della prua quantunque la lunghezza delle « ralingues » sia grande rispetto alla lunghezza totale dell'involucro. Facciamo rimarcare che la sezione ristretta in A e B, verso il cominciamento dell'impennaggio, è soggetta

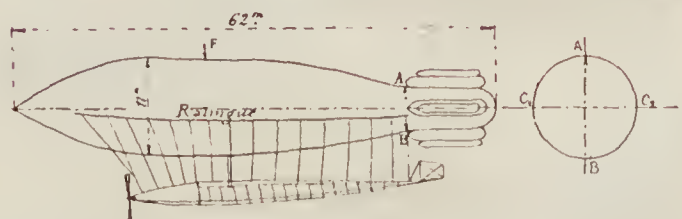



Fig. 7. — Il "Villle de Paris,, dopo alcune esperienze.

a qualche critica, giustificata da ciò che si produsse l'11 novembre 1906 quando alla prima sortita del dirigibile all'atterraggio tutto il cilindro posteriore coll'impennaggio si raddrizzò e le stoffe secondo la sezione AB subirono delle forti trazioni.

Consideriamo ora il Bayard-Clément, costruito dalla stessa società per conto del sig. Clément e che ora doveva vendersi alla Russia. Esso ha una lunghezza di 56 m. nn diametro di 11 m. una cubatura di 3500 m. La sezione maestra è molto avanti (forse anche troppo secondo l'A.) poichè è ad $^1/_4$ della lunghezza totale. Con un diametro di 11 m. la sezione è di mq. 95. Le tensioni prodotte dall'idrogeno sono: alla parte superiore kg. 105,450; all'equatore kg. 52,720; al basso *O*. Ma con una sovratensione di atm. 0,004 ossia 40 $^m/_m$ di altezza d'acqua, pressione necessaria per ottenere delle velocità in proporzione alla potenza del motore di 100 *HP*, le tensioni divengono

in alto	220 + 105,45 =	kg. 335,45
all'equatore	220 + 50,72 =	» 270,72
in basso		» 220

Si vede che queste pressioni non sono trascurabili ed esse certamente hanno contribuito ad alterare la forma progettata (fig. 9) ed a ridurla a quella della fig. 10) che spiega chiaramente come si sono prodotte queste deformazioni. Infatti la sezione maestra essendo molto avanti col suo diametro di 11 $^m/_m$ e la pressione di 336 kg., i cavi di sospensione *S*

Fig. 8 — Il "Ville de Paris,, dopo il suo atterraggio a Chambourcy.

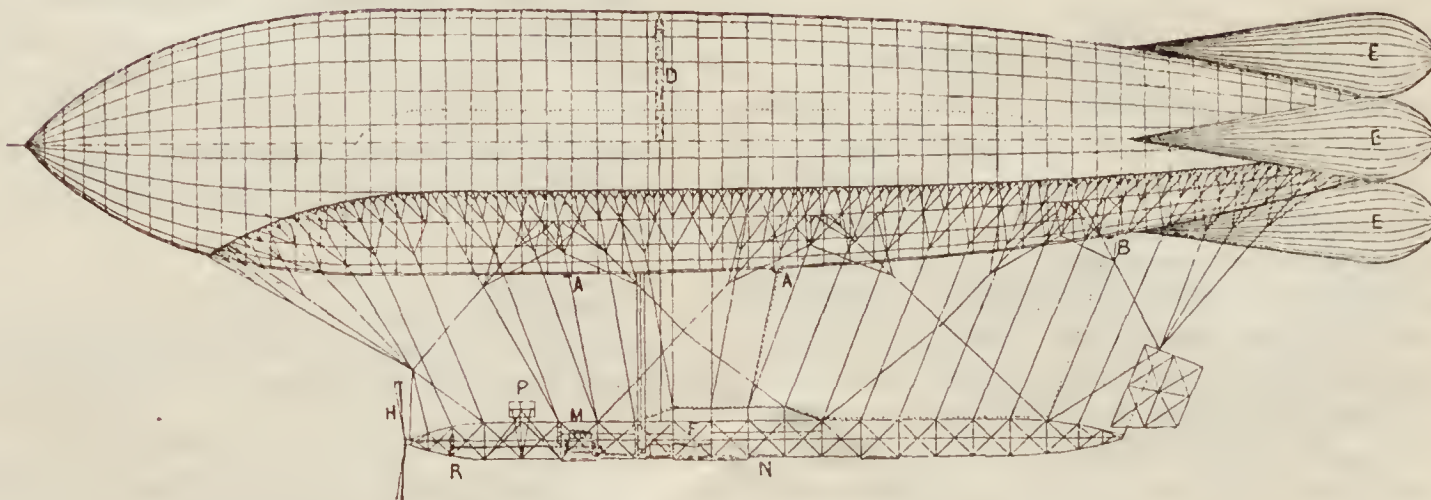



Fig. 9 — Il "Clement-Bayard" secondo il progetto.

che sono i più lunghi si sono leggermente allungati e tutta la prua si è inalzata facendo la distanza D, dell'asse della carena all'albero dell'elica più lunga di D_2.

Inoltre anche la punta in A si è rilevata per effetto delle forti pressioni e la convessità è aumentata in F.

Nella stessa maniera che le carene dei tipi Lebaudy possiedono una curva d' inflessione nel loro

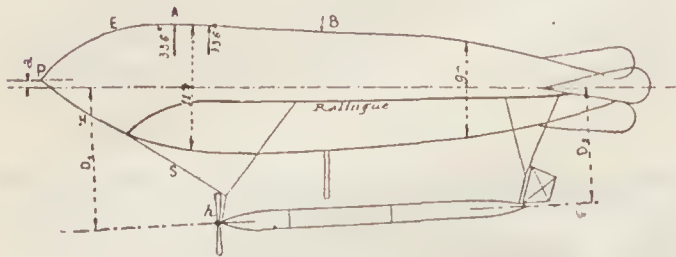



Fig. 10 — Il "Clément Bayard" dopo l'esperienza.

mezzo, anche il Bayard-Clément accusa una curva identica in B, sempre dovuta alle grandi tensioni subite alla sezione maestra posta troppo lontano dalle sospensioni destre della navicella. Queste deformazioni se non avessero altro effetto aumenterebbero la resistenza all'avanzata. Ma esse hanno anche la tendenza ad aumentare il beccheggio al movimento iniziale dell'eliche. Infatti in questo momento si produce un sollevamento della prua; l'asse del pallone si solleva con essa di un angolo che se per es. raggiunge i 10° con l' orizzontale, la colonna di idrogeno invece di 11 m. o di 336 kg. aumenta del doppio della differenza tra l'ipotenusa KD, del triangolo KDB, ed il cateto KB. Il gas tende ad affluire verso la prua ed aumenta le tensioni sulle stoffe. Inoltre il disotto del pallone, in F, fa d'aeroplano a causa dell'incidenza che si caratterizza ed aumenta notevolmente la resistenza all'avanzata.

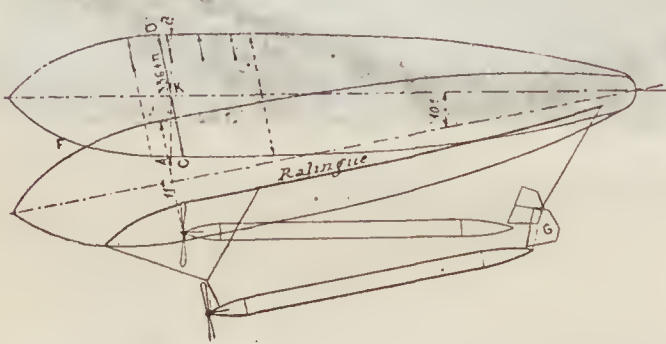



Fig. 11 — Disposizione del dirigibile con un beccheggio di 10°.

Cause di deformazione e mezzi per rimediarvi. — Riassumiamo le cause che producono le deformazioni delle carene. Esse sono dovute: 1° al grande allungamento, 2° alla distanza della sezione maestra rispetto alla parte anteriore del dirigibile, 3° alle disposizioni adottate per l'unione della navicella, 4° alla lunghezza della stessa navicella, 5° alla resistenza più o meno grande delle stoffe, cioè al loro allungamento che nasce per le tensioni dovute alla colonna d'idrogeno ed al beccheggio.

Circa l'allungamento non bisogna esagerarlo; quello di 6 non dovrebbe mai essere oltrepassato, ma piuttosto dovrebbe essere ridotto a 5 o 5,5 sopratutto per le grandi velocità che si è in diritto di richiedere dai dirigibili.

Inoltre si sa che per una cubatura e una velocità data, la resistenza all' avanzata non diminuisce indefinitamente con l'allungamento, a causa della resistenza d'attrito.

La 2ª causa, che è relativa alle lunghezze della prua e della poppa, ha un' importanza abbastanza grande che aumenta coll'impennaggio.

Per le grandi velocità che si vorrebbero ottenere, noi non siamo di opinione di collocare la sezione maestra ad $^1/_4$ della lunghezza rispetto alla parte anteriore, poichè ciò dà luogo ad una poppa troppo lunga cagionando nel suo sollevamento un efflusso grande di gas e perciò una difficoltà a correggere l'impennaggio che è corretto col timone orizzontale che è situato sulla navicella.

Per quasi tutti i dirigibili esiste una velocità critica Y, limite tanto maggiore quanto più grande è la cubatura, l' allungamento minore e le lunghezze della poppa e prua meglio in armonia tra di loro. Secondo noi la sezione maestra dovrebbe, per le velocità attuali, essere situata a $^2/_5$ della lunghezza in avanti.

La 3ª causa è relativa ai dispositivi adottati di attacco della navicella al pallone. Nei tipi Godard e Surcouf la ripartizione del peso e degli sforzi si effettua su una grande lunghezza, grazie alle " ralingues " laterali. Ma in questo modo bisogna fare attenzione alla posizione della navicella rispetto al centro di pressione del pallone ed alla inclinazione ed allungamento delle funi di sospensione. Nei tipi Godard sono state seguite le idee di Giffard e di G. Yon, poichè oltre le " ralingues " laterali, la navicella è stata unita ad una chiglia carena avendo così una ripartizione migliore degli sforzi e dal carico.

Riguardo la lunghezza della navicella, se essa è lunga, i suoi legami colle " ralingues " mantengono meglio le forme della carena; però questa lunghezza non deve essere esagerata per riguardo alla pesantezza ed alla delicatezza della costruzione.

Parlando della resistenza delle stoffe, queste ultime hanno subito, prima della sortita del dirigibile nell'hangar stesso, l'allungamento dovuto alla tensione dell'idrogeno e sopratensione. Alla sortita queste tensioni aumentano per il beccheggio e la propulsione e le deformazioni si accusano maggiormente per cui la resistenza della stoffa dovrà essere 5 o 6 volte maggiore di quella trovata nel calcolo delle carene.

Esperienze delle eliche aeree al « Laboratoire d'essais du Conservatoire National des arts et métiers ».

Saggi delle eliche aeree al punto fisso.

L'applicazione delle eliche aeree ha preso da qualche tempo una tale estensione che a domanda di

parecchi industriali, si è creata presso il *Laboratoire d'essais du Conservatoire des arts et métiers* una istallazione speciale per la prova di queste macchine. L'Ing. Boyer-Guillon, capo della sezione delle prove delle macchine nel suddetto Laboratorio da un ampio resoconto di tale esperienze nella *Revue de mécanique* nei fascicoli del settembre 1908 e del febbraio 1909.

Il metodo usato è quello di cui il colonnello Renard ha dato le basi nei suoi interessanti studi aerei, parecchi anni fa. L'apparecchio non differisce dalla bilancia di Renard che in qualche dettaglio, ma il principio delle misure è rimasto lo stesso. Le formule usate sono quelle di Renard e prima di descrivere l'apparecchio delle prove ne esporremo il principio.

Il valore della spinta (P) espressa in kg. che si può ottenere somministrando al propulsore un lavoro (T) espresso in kg. al 1", sono le due caratteristiche dei risultati che darà il propulsore impiegato su una macchine aerea.

L'elica da provare essendo montata sull'albero di un motore elettrico che la mette in moto, essendo questo sospeso all'estremità di un filo come un pendolo, noi potremo, coll'aiuto di un dinamometro equilibrante la spinta e misurando la corrente spesa nel motore elettrico, determinare questa spinra P e il lavoro T speso nel produrla.

Se si calcola il rapporto $\left(\frac{P^3}{T^2}\right)$ del cubo della spinta ottenuta al quadrato del lavoro speso, si trova che questo rapporto è pressochè costante per un'elica determinata funzionante a diversi regimi di velocità. Coll'aiuto di questo rapporto, Renard definì quello che si chiama *qualità* di un'elica sostentatrice.

Si sa che la resistenza P a cui è sottoposto un piano fisso di superficie S colpito normalmente dall'aria a una velocità V è definito dall'equazione:

$$P = K S V^2 \qquad (1)$$

nella quale P è una spinta e K è un coefficiente numerico. Se noi indichiamo con T il lavoro speso sull'elica, si ha, nelle stesse condizioni:

$$T = P V$$

portando il valore di V nell'equazione (1) si ottiene una relazione che è indipendente dalla velocità V e si ha:

$$\frac{P^3}{T^2} = K S$$

Si può quindi paragonare un'elica sostentrice ad un piano sottile normale, ponendo:

$$\frac{P^3}{T^2} = K S'$$

equazione nella quale S' rappresenterà ciò che il colonnello Renard ha chiamato *superficie fittizia* del sostentatore studiato. Egli ha chiamato *qualità* d'un *sostentatore elicoidale* il rapporto $\frac{S'}{S}$ della superficie fittizia alla superficie del cerchio descritto dall'estremità delle ali. Perciò la qualità Q di un'elica di diametro d è data da:

$$Q = \frac{P^3}{T^2} \frac{4}{k \pi d^2} = \frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{d^2} \text{ prendendo } K = 0{,}085$$

Renard ha chiamato *qualità delle ali* il rapporto $\frac{S'}{A}$ della superficie fittizia all'area delle ali. Infine *efficacia* è il rapporto $\frac{P}{T}$, che non è costante per lo stesso sostentatore, perchè si ha:

$$\frac{P^3}{T^2} = K S'; \text{ donde } \frac{P}{T} = \sqrt{K \frac{S'}{P}}$$

L'*efficacia* è proporzionale alla radice quadrata del rapporto $\frac{S'}{P}$.

Renard ha dato delle formole risultanti dalle sue esperienze e che permettono di calcolare i valori di P, di T e della velocità n, espressa in numero di giri al secondo.

Per le eliche a 4 branche ad ali rettangolari egli ha dato:

$$\begin{cases} P = 0{,}0234\, N^2 D^4 \\ T = 0{,}017\, N^3 D^5 \end{cases}$$

e per le eliche a due branche in tela tesa su carcassa di legno:

$$\begin{cases} P = 0{,}026\, N^2 D^4 \\ T = 0{,}01521\, N^3 D^5 \end{cases}$$

Il colonnello Renard ha esperimentato una serie di piani e di eliche a due o più branche tra le quali egli ha chiamato *ottima* quella che gli ha dato i migliori risultati: egli aveva trovato per *qualità* di quest'elica la cifra 1.14.

Apparecchio d'esperienze del Laboratorio del Conservatoire des arts et metiers. — L'apparecchio di prova del laboratorio è costituito (fig. 1 e 2) da una dinamo dinamometrica Panhard e Levassor, il cui principio non è altro che quello del dinamometro di Marcel Duprès appropriato alle misure necessarie alle esperienze delle eliche.

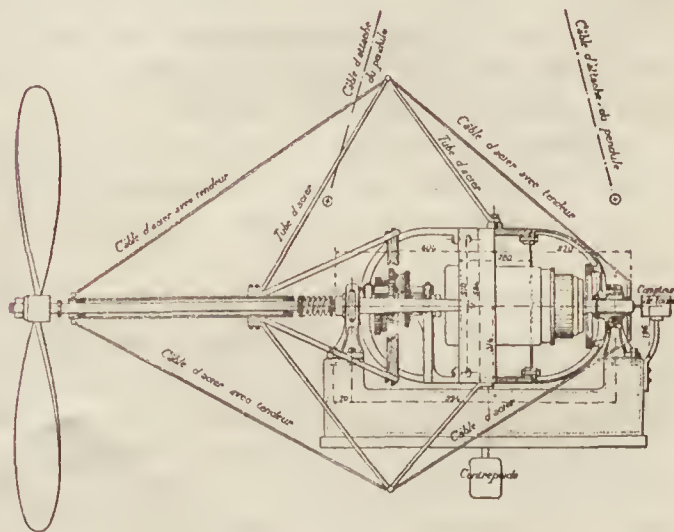



Fig. 1.

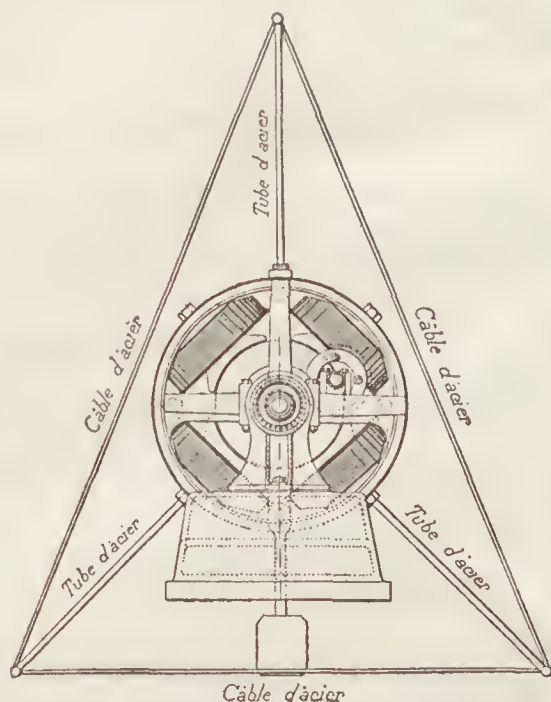



Fig. 2.

La dinamo è sospesa per mezzo di 4 fili di acciaio di 6 m. di lunghezza, in modo da farne un pendolo mobilissimo, che potrà spostarsi sotto lo sforzo di spinta dell'elica. Un piatto sospeso ad un nastro di acciaio che viene a fissarsi sul davanti dell'apparecchio, si oppone a questo spostamento col peso che porta. I pesi portati dal piatto misurano lo sforzo di spinta dell'elica.

La dinamo dinamometrica, d'una potenza di 20 ÷ 25 cavalli si compone di un indotto che ruota in una gabbia mobile costituente gli induttori. Un braccio di leva fissato a questa gabbia, porta alla sua estre mità un piatto dove si mettono dei pesi destinati a misurare il valore della coppia motrice.

L'indotto della dinamo è costituito come un indotto ordinario; il suo albero motore passa attraverso dei cuscinetti in bronzo che formano un tutto unico colla gabbia che porta gli induttori. Questa gabbia può girare attorno all'asse dell'albero motore o meglio oscillare su dei coltelli fissati alla base di ghisa.

L' albero motore dell' indotto si prolunga in un altro albero che porta l'elica ed è sostenuto da due cuscinetti a sfere su cui gira. Questi cuscinetti sono collocati nel tubo che fa corpo colla gabbia oscillante, alla quale esso è unito dalle armature destinate a dargli la conveniente rigidità.

La gabbia oscillante porta ancora due cuscinetti destinati a ricevere un albero secondario che porta un sistema d'ingranaggi riduttori o moltiplicatori, secondo il caso.

L'albero dell'indotto è in tale caso tagliato e porta dalla parte dell'elica gli ingranaggi convenienti e corrispondenti a quelli dell'albero secondario che si aggiunge alla macchina. Tale cambio di velocità permette di fare girare l' elica a diverse velocità pur permettendo al motore elettrico di sviluppare tutta intiera la sua potenza, che richiede la sua velocità determinata di 1200 giri al minuto.

Dietro alla macchina è disposto un contatore ad innesto magnetico, destinato a misurare la velocità dell'elica. Il motore elettrico e il contatore magnetico sono legati con fili ai reostati di avviamento e da questi al quadro elettrico. I reostati possono congiungersi tra loro in serie o in derivazione, in modo da misurare esattamente la corrente necessaria mettere in azione l'elica da provarsi ad una velocità tale da sviluppare uno sforzo di spinta determinato.

Misure effettuate dal dinamometro di trasmissione. — Schematicamente l'apparecchio descritto si compone dell'albero dell'indotto che gira nei cuscinetti generando un momento dovuto all' attrito che chiameremo f; sulla carcassa dell'induttore esiste un momento f, uguale direttamente opposto. L'indotto ricevente la corrente elettrica ruota fra gli induttori appoggiandosi ad essi magneticamente e noi avremo ancora a considerare dei momenti m di senso opposto: infine all'estremità del braccio di leva della gabbia degli induttori si ha un momento P che risulta dai pesi posti nel piatto per equilibrare la rotazione degli induttori: chiamiamo M il momento dell'elica.

Si potrebbe ancora parlare dell' attrito degli altri cuscinetti; ma noi supporremo che il momento f, tenga conto di tutti questi attriti. La resistenza che l'aria oppone alla rotazione dell'indotto si trova equilibrata dal peso del piatto ed altera leggermente la misura della potenza fornita all' elica; ma questa quantità è così piccola da potersi trascurare.

In queste condizioni l'equazione di equilibrio dell'indotto si può scrivere:

$$M + f - m = o$$

e quella dell'induttore:

$$-P + m - f = o$$

addizionando membro a membro si ha:

$$M = P$$

ciò che vuol dire che il momento all' estremità del braccio di leva è la misura del momento resistente dell'elica.

Questo dinamometro può funzionare ugualmente come dinamo generatrice, p. e. per misurare la potenza di un motore qualsiasi che lo mettesse in azione; in questo caso si riconosce facilmente che le equazioni di equilibrio sono ancora:

$$M - f - m = o \quad \text{per l'indotto.}$$

$$-P + f + m = o \quad \text{per l'induttore.}$$

ciò che parimenti, addizionando membro a membro

$$M = P.$$

L'indotto ruota in senso opposto ed f è divenuto di segno contrario: dunque nel caso in cui il dinamometro di trasmissione funziona come generatrice, gli attriti dei vari organi tendono a sollevare l'estremità del braccio di leva e sono misurati dai pesi portati dal piatto; è ciò che occorre quando si tratta di frenare un motore in prova e di misurare il lavoro fornito sull'albero di questo motore. Insomma la potenza misurata è esattamente quella spesa sull'elica

In caso in cui la dinamo dinamometrica funzioni coi suoi riduttori o moltiplicatori per mezzo di ingranaggi, si ha sempre $P = M$ e l'aggiunta di questo organo non cambia in niente la qualità delle misure effettuate coll'apparecchio; la sola precauzione da prendersi per calcolare la potenza fornita è di prendere come velocità, non quella dell'indotto, ma quella dell'elica o del motore in prova. Del resto il lettore potrà trovare nel numero 7 del *Bulletin du Laboratoire* la dimostrazione teorica del funzionamento dell'apparecchio in questo caso particolare.

Modo di fare una esperienza d'elica. — L'elica da provarsi è fissata all'estremità dell'albero motore che porta il nastro di acciaio misurante la spinta. Questo nastro passa su di una puleggia leggerissima e montata su di un mozzo a sfere. Si colloca un ago fisso di riferimento, esattamente di fronte allo zero di una graduazione portata dalla dinamo dinamometrica. Dopo avere verificato che il pendolo sia perfettamente equilibrato nel senso longitudinale, si verifica l'equilibrio traversale ossia l'equilibrio dello induttore e del suo braccio di leva. Questa operazione si fa assai facilmente spostando sull'induttore un contrappeso montato su di asta filettata collocata dal lato opposto al braccio di leva.

Si collocano sul piatto di spinta p. e. 10 kg. e si fa passare nell'indotto del motore la corrente necessarie per sollevare questo piatto. L'equilibrio e raggiunto quando lo zero della graduazione del pendolo è ritornato di fronte all'ago di riferimento.

Si tratta ora di misurare la potenza fornita al propulsore aereo; per ciò si equilibra il momento degli induttori con dei pesi. Quando il pendolo è in equilibrio longitudinale e trasversale, si mette in moto il contatore magnetico per mezzo di un contatto elettrico e si fa una lettura di velocità per una durata di 60". Questa esperienza si ripete 3 o 4 volte in modo da fare almeno 3 letture ad una velocità presso chè costante. Si fa la media di queste 3 letture e poi si passa ad una spinta più grande, p. es. 20 kg. e così di seguito finchè non si è raggiunta sia il limite di potenza per il quale è stato calcolato la l'elica, sia il limite di potenza della dinamo dinamometrica. I pesi portati dal piatto di spinta dànno direttamente in kg. la spinta dall'elica.

La potenza in cavalli spesa sul propulsore è uguale a $\frac{p\,l\,n\,14}{10.000}$, essendo p il numero dei kg. posti sul piatto del braccio di leva, n il numero dei giri fatti dall'elioa in un minuto ed l è il braccio di leva dell'induttore (0^m 991).

Esempio. — *Risultato di un esperimento.* Ogni esperimento dà luogo ad un processo verbale redatto nella forma seguente. Nella colonna 1. sono inscritte le velocità del propulsore in numero di giri al minuto letti al contatore magnetico; nella colonna 2 si legge la velocità in numero di giri al secondo (N); nelle colonne 3 e 4, i quadrati e i cubi dei numeri di giri al secondo; nella colonna 5 le spinte espresse in kg.; nella colonna 6 vi sono i valori dei rapporti $\frac{P}{N^2}$; nella colonna 7 vi sono i carichi in kg. portati dal piatto di frutto; nella colonna 8 i cavalli spesi per mettere in azione il propulsore; nella colonna 9 questa stessa potenza espressa in kgm. al secondo; nella colonna 10, i rapporti $\frac{T}{N^3}$; 11 il cubo della spinta; 12 il quadrato del lavoro al secondo: 13 i rapporti $\frac{P^3}{T^2}$ e infine nella colonna 14 la qualità del propulsore.

Risultati degli esperimenti di un'elica.

N.i degli esperimenti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	$N \times 60$	N	N^2	N^3	P	$\frac{P}{N^2}$	carico al freno	$\frac{1}{75}T$	T	$\frac{T}{N^3}$	P^3	T^2	$\frac{P^3}{T^2}$	Q
					k		k	HP						
1	1023,6	17,060	289,6	4923,2	35,4	0,12	4,400	5,74	430,800	0,0875	44862	185589	0,239	1,10
4	1098,6	18,305	335,1	6134	40	0,119	5,0125	7,02	526,575	0.0858	64000	227281	0,231	1,07
5	1154,6	19,243	370,5	7126	45	0,121	5,650	8,32	623.887	0,0874	91125	389403	0,235	1,08
7	1183,2	19,720	389,6	7670	47,7	0,122	6,1833	9,18	688,500	0,0897	108531	474031	0.229	1,06
Media	..	..	..	..	..	0,121	..	..	..	0,087625	..	..	0,2335	1.0775

Questa elica, secondo i dati del costruttore, era (fig. 3) un'elica a passo decrescente della periferia al centro; al diametro di 1^m 80 il suo passo era di m. 0.70; al diametro di m. 0.50 era di m. 0.50; tra i due punti il passo era regolarmente regressivo. Tra il diametro di 0 50 e il mozzo il raccordo era qualunque. Quest'elica a due ali era tagliata in un solo pezzo. Per quest'elica si ha:

Larghezza dell'ala sviluppata	f frazione di passo	R Raggio corrispondente	x proiezioni della larghezza dell'ala sviluppata.	Passo corrispondente ovvero $P = 2 \quad f \frac{R}{x}$
252 mm.	32.5	0,79	250	0 m 646
240 »	43	0,519	236	0, 594
196 »	49.7	0,250	189.6	0, 412
186 »	54	0,175	178	0, 334

f è la frazione di passso, cioè l'altezza dell'ala compresa tra 2 piani orizzontali normali all'asse di rotazione supposto verticale e passanti tangenzialmente ai bordi di entrata e di uscita dell'ala.

Infine dei risultati delle esperienze si deduce, appilcando la formole stabilite al principio, $\frac{P^3}{T^2} = 0.2335$. *Qualità* di queste aliche $Q = 1.0775$. *Qualità* delle

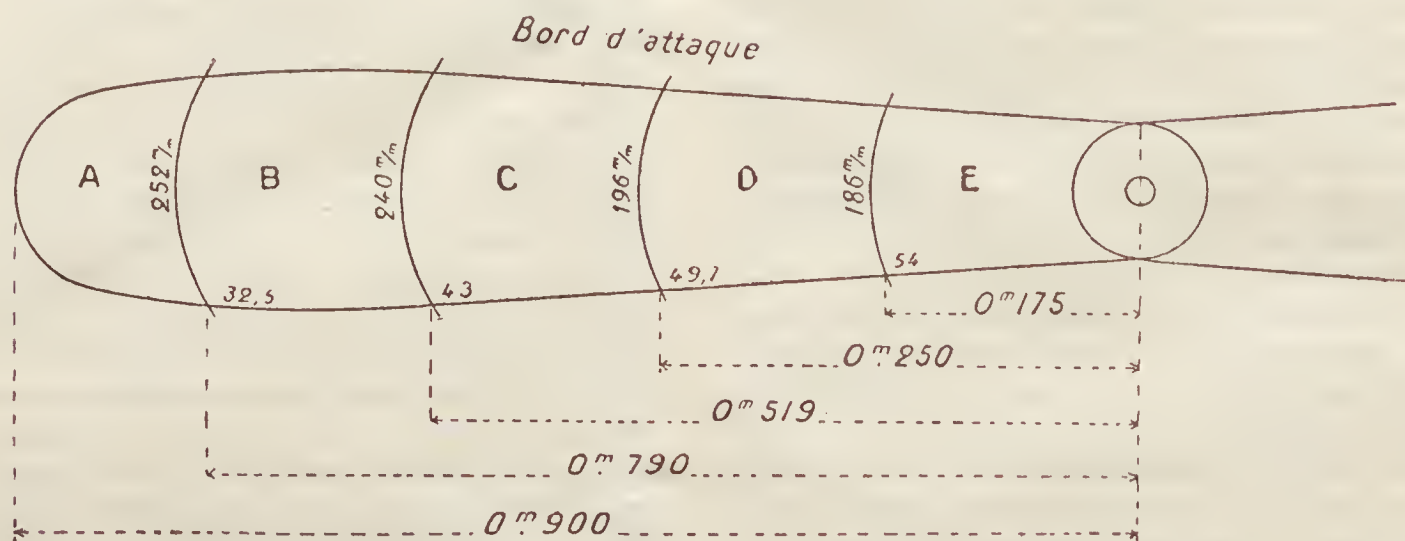



Fig. 3 — Superficie $A + B + C = 1664$ c². $D + E = 233.25$. - Totale 1898.10.

Coll'aiuto della prima tabella che dà i risultati degli esperimenti, si può costruire la curva (fig. 4) della spinta in funzione della potenza consumata dal propulsore. Si vede che quest'elica può dare uno sforzo di spinta di circa 60 kg. per 13 cavalli, girando a 1200 giri al minuto.

Fig. 4 — Potenza in kg. al secondo — Spinta in kg.

ali $= \frac{S'}{A} = 0.73$ rispetto alla superficie totale. Qualità delle ali rispetto alla superficie attiva $= 0.8$.

Le formole di costruzione applicate a quest' elica dànno: $P = 0.01153\ N^2\ D^4$ e $T = 0.004637\ N^3\ D^5$.

Renard aveva dato per le sue eliche a rettangoli smussati:

$$P = 0{,}0234\ N^2\ D^4 \quad T = 0.017\ N^3\ D^5 \quad \left\{ \frac{P^3}{T^2} = 0{,}105 \quad l = 0{,}676 \right.$$

Qualità delle ali 2,97

Le loro dimensioni caratteristiche erano:

Diametro m. 525 con 4 ali di larghezza uniforme rettangolare smussata.

Lunghezza delle ali secondo il raggio. 0^m 520
Larghezza . . . . 0^m 200
Superficie totale $(0{,}104 \times 4)$ . . . . 0^{m2} 416

Per le sue eliche a 2 ali, provate in seguito, ha dato per la sua elica *ottima* le formole seguenti:

$$\left. \begin{array}{l} P = 0{,}026\ N^2\ D^4 \\ T = 0{,}01521\ N^3\ D^5 \end{array} \right\} Q = 1{,}14$$

Le eliche di Renard avevano un passo uguale a 0.75 del diametro. (*Continua*).

Di un importante coefficiente di stabilità negli aeroplani. — Riproduciamo una interessante nota del cap. G. A. Crocco presentata all'accademia dei Lincei:

La stabilità degli aeroplani è stata oggetto di poderosi studî del Bryan, del Ferber, del Lanchester, e, più recentemente, del Soreau 1); ma per le inevitabili imperfezioni tuttavia esistenti nell'aerodinamica, queste teorie non possono ancora dirsi complete. In una Memoria, che l'autore sta per ultimare in collaborazione col dott. Luciano Orlando, si cercherà di portare un nuovo contributo agli elementi di questa non facile scienza. La presente Nota ha soltanto per oggetto di precisare una questione, che è stata soltanto accennata dai citati autori.

Sia un aeroplano composto di due sistemi di superficie, anteriore l'uno con angolo di obliquità α_1 sull'asse che unisce i due centri di pressione, e posteriore l'altro con angolo di obliquità α_2 sullo stesso asse che diremo *asse dell'aeroplano*. Decomponiamo le pressioni, generate sotto le dette superficie da una velocità di traslazione v, secondo l'asse dell'aeroplano e secondo un asse a questo perpendicolare. Siano r_1, r_2 le componenti assiali; p_1, p_2 le normali; ed r_3 la resistenza di tutti gli altri organi dell'aeroplano. Porremo $R = r_1 + r_2 + r_3$; $P = p_1 + p_2$.

Il momento delle $p_1\, p_2$ rispetto al baricentro del sistema navigante, sarà:

$$(1) \qquad C = p_2\, a_2 - p_1\, a_1$$

dove a_1, a_2 sono le distanze dal detto baricentro delle p_1, p_2.

Suppongasi adesso l'aeroplano lanciato su una traiettoria orizzontale con velocità uniforme v_0; e per semplicità di calcoli riteniamo che l'asse dell'aeroplano sia in tal caso parallelo alla traiettoria, e che la spinta S delle eliche si trovi sulla linea d'azione, supposta assiale, colla risultante delle r_1, r_2, r_3; onde la C rimanga la sola coppia di cui si debba tener conto.

Nel moto di regime così definito, nel quale è supposta nulla ogni perturbazione di rollio, dovranno verificarsi, detto mg il peso dell'aeroplano, le seguenti relazioni:

$$(2) \qquad \begin{aligned} mg &= P_0 = p_{01} + p_{02} \\ S &= R_0 = r_{01} + r_{02} + r_{03} \\ 0 &= C_0 = p_{02}\, a_{02} - p_{01}\, a_{01}. \end{aligned}$$

Quando cause perturbatrici esterne e temporanee verranno ad alterare le condizioni del moto di regime, si provocheranno movimenti di beccheggio e di rollio, e sinuosità della traiettoria. Se, però, cessata la causa perturbatrice, l'aeroplano finirà spontaneamente, dopo un tempo praticamente limitato, col riprendere in altro punto dello spazio una traiettoria rettilinea ed uniforme, si è tacitamente convenuto fra gli aviatori di chiamarlo *stabile*.

Lo studio della stabilità si suol fare col classico metodo, diffusamente sviluppato nella meccanica del Routh (1: noi considereremo soltanto la stabilità longitudinale, supponendola indipendente da quella laterale (2.

E pertanto, denominando con β e ϑ gli angoli con l'orizzonte della tangente alla traiettoria e dell'asse dell'aeroplano; con m la massa e con j il momento d'inerzia al beccheggio; con ρ il raggio di curvatura della traiettoria nel piano verticale dove questa si svolge, le equazioni intrinseche del movimento potranno scriversi, nei piccoli angoli:

$$(3) \qquad m\frac{v^2}{\rho} + i\frac{d\vartheta}{dt} + mg - P = mv_0\frac{d\beta}{dt} + i\frac{d\vartheta}{dt} + mg - P = 0$$

$$m\frac{dv}{dt} + R - S + mg\beta = 0$$

alle quali si aggiungerà l'equazione euleriana ridotta:

$$(4) \qquad j\frac{d^2\vartheta}{dt^2} + I\frac{d\vartheta}{dt} + C - C_0 = 0$$

dove i, I, sono coefficienti di facile calcolazione (3.

Ciò posto, indichiamo per semplicità con u la variazione $v = v_0$ della velocità; e richiamiamo le formule canoniche

$$(5) \qquad \begin{aligned} p_1 &= h_1\, v_2\, (\alpha_1 + \varphi) \\ p_2 &= k_2\, v^2\, (\alpha_2 + \varphi) \end{aligned}$$

dove $\varphi = \vartheta - \beta$, e $k_1\, k_2$ sono coefficienti sperimentali dipendenti dall'area, dalla curvatura e dalla forma delle superficie impiegate.

Anche r_1, r_2 si esprimeranno analogamente in funzione di v e φ; come anche la coppia C; e si potrà sempre scrivere, per piccoli valori di φ e di

(1 R. Soreau, *État actuel et avenir de l'aviation.* Mém. de la Soc. des Ing. civils de France, Juillet 1908.

(1 E. I. Routh, *Advanced Rigid Dynamics*, Cap. VI.

(2 Non è difficile dimostrare che, *per perturbazioni sufficientemente piccole*, i movimenti di rollio influiscono su quelli di beccheggio per cause di second'ordine rispetto a quelle provenienti dal beccheggio stesso, e viceversa. Quindi, nello studio della stabilità col metodo esposto nel Routh, è giustificabile la semplificazione di scindere l'esame dei due movimenti, come se fossero indipendenti.

(3 L'espressione di I, cioè $I = k'\lambda v^2_0$, è stata da noi determinata in uno studio sulla stabilità dei dirigibili (V. Bollettino della Società Aeronautica, n. 6 e 7) e, come osserva il Soreau, è ancor meglio applicabile al caso degli aeroplani. L'espressione di i, da noi trascurata nel citato studio, e che sfugge all'indagine del Soreau, può determinarsi integrando le pressioni elementari del piano rotante (cfr. loc. cit., n. 7, nota), anzichè i loro momenti; e risulta $i = k'\lambda v_0$, dove $k'\lambda$ ha il significato ivi definito.

$\frac{u}{v_0}$, cioè per piccole perturbazioni attorno al valore $\varphi = 0$, $v = v_0$:

$$\begin{aligned} P - mg &= Hu + Q\varphi \\ R - S &= hu + q\varphi \qquad (6) \\ C - C_0 &= Yu + J\varphi \end{aligned}$$

dove H, Q, h, q, Y, J sono costanti rispetto a u, β, φ.

Le relazioni (6) sostituite nelle (3) e (4), poichè $\frac{dv}{dt} = \frac{du}{dt}$, forniranno un sistema di equazioni lineari nelle variabili u, φ, β; che avrà per caratteristica l'equazione di quarto grado:

$$(7) \quad \begin{vmatrix} H & ix - Q & mx + Q \\ -(mx + h) & q & mg - q \\ -Y & jx^2 + Ix + J & -J \end{vmatrix} = \Delta = 0.$$

La discussione della $\Delta = 0$, che noi non faremo, porterà a stabilire, secondo il metodo in uso, le condizioni di stabilità. Noi ci limiteremo ad osservare che la $\Delta = 0$ non potrà mancare di radici positive (caso di instabilità) se i coefficienti del termine in x^4 e del termine noto non sono dello stesso segno. Onde, fattovi $x = 0$, risulterà la condizione *necessaria* alla stabilità:

$$(8) \qquad HJ - YQ > 0.$$

In generale, e se cioè si prescinde da quanto avviene in aeroplani che si allontanino molto dalle ipotesi fatte, oppure in aeroplani dove le ali siano elastiche nel modo descritto in recenti Note (1), il coefficiente Y è nullo o trascurabile; e qnindi, essendo H una quantità positiva, si deve avere, per la stabilità, $J > 0$. Calcoliamo J.

Siano $l_1 = n_1\varphi$; $l_2 = n_2\varphi$ gli spostamenti delle linee d'azione delle pressioni $p_1\, p_2$, presi sull'asse e positive in senso opposto al moto per $\varphi > 0$. Si avrà: $a_1 = a_{01} - l_1$; $a_2 = a_{02} + l_2$; e, tenuto conto delle (5), l'espressione di $C - C_0$ potrà scriversi tralasciando i termini che contengono φ^2,

$$(9) \quad C - C_0 = J\varphi = [(a_{02}\, k_2 - a_{01}\, k_1) + n_1\, k_1\, \alpha_1 + n_2\, k_2\, \alpha_2]\, v_0^4 \varphi$$

Introducendo adesso nelle (5) le condizioni del moto di regime, cioè $v = v_0$, $\varphi = 0$; la relazione terza delle (2), cioè $C_0 = 0$, fornisce la notevole conseguenza:

$$(10) \quad a_{02}\, k_2 - a_{01}\, k_1 = (\alpha_1 - \alpha_2) \frac{a_{01} + a_{02}}{p_{01} + p_{02}} k_1\, k_2\, v_0^4$$

Detta a la distanza $a_{01} + a_{02}$ che i francesi chiamano *envergure*, osserviamo che, per la prima delle (2), il coefficiente di $\alpha_1 - \alpha_2$ nella (10), cioè $A^2 = k_1\, k_2 \frac{av_0^4}{mg}$, diviene visibilmente un elemento caratteristico dell'aeroplano; e, poichè per $\alpha_1\, \alpha_2$ positivi si può porre $B^2 = n_1 k_1 \alpha_1 + n_2 k_2 \alpha_2$, la quantità J prende la forma suggestiva:

$$(11) \qquad J = A^2 (\alpha_1 - \alpha_2) + B^2$$

e ne emerge che la condizione $J > 0$ è sempre soddisfatta quando si abbia $\alpha_1 > \alpha_2$.

Il calcolo da noi fatto non precisa il relativo cómpito dei due sistemi di superficie di cui abbiamo immaginato composto l'aeroplano.

Negli aeroplani francesi, a parte il piccolo timone frontale, la superficie anteriore, più grande, ha il cómpito di sostenere quasi tutto il carico, e forma le cosidette *ali*; mentre la posteriore, più piccola, che ha il cómpito della stabilità, forma la coda o *empennage*, ed ha l'angolo α_2 nullo o quasi.

Con ciò si viene infatti a soddisfare alla relazoine $\alpha_1 > \alpha_2$, della quale gli avviatori francesi hanno intuìto il vantaggio, enunciando la frase che *la coda non deve essere portante.*

Negli aeroplani americani, invece, per esempio il Wright, la superfice alare è situata posteriormente; quella anteriore ha semplice cómpito di governo.

Ma è agevole riconoscere che, ottemperando alla detta diseguaglianza degli angoli d'attacco, si possano costruire aeroplani del tipo americano, cioè apparentemente sprovvisti di coda, quali l'aeroplano di Wright, che abbiamo un coefficente J di stabilità agevolmente eguale, ed anche superiore, a quello dei migliori aeroplani codati; e ciò forse con vantaggi costruttivi.

In tale caso, per la posizione avanzata del centro di gravità, la mancanza di coda è apparente, giacchè le ali stesse ne assumono la funzione stabilizzatrice.

Non sembro vero che i fratelli Wright abbiano seguìto la norma indicata; che, anzi, tengono l'angolo α_1 nullo o quasi nel moto di regime, ed esplicitamente lo dichiarano nei loro brevetti; nè noi, per altro, vogliamo dedurre assolute conseguenze sul vantaggio di un aeroplano *stabile* nè sul miglior modo di ottenerlo.

Abbiamo voluto soltanto affermare che dal punto di vista del coefficente J, che ha così importante ufficio nella stabilità, l'*empennage* posteriore degli aeroplani francesi non è necessario; e può valere quanto un timone anteriore che sia, nel moto di regime, unitariamente *più portante* delle ali.

(1) L. Orlando, *Sopra un brevetto*... ecc.; e *Effetto dell'attacco elastico*... ecc. *Riv. Tecn. Aeronautica*, n. 5 - 1909.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *La Conquête de l'Air.* — 1° maggio 1909. — L'aile Battante.
2. *Associazione elettrotecnica italiana:* estratto. — Milano 1909, 8°. — Sistemi di Telegrafia senza fili dirigibile.

3. — *Extrait du Bulletin.* — 2ª serie — Parigi 1908, 8°. — Télégraphic et Téléphonie sans fil dirigeables.

4. *Revista Tecnológico.* — Industrial, Avril 1909. — Estado actual de la telegrafia sin alambres. Considcraciones sobre ley aplicaciones des los motores de combustiön interna à la navegación.

5. *Rivista Artiglieria e Genio.* — Aprile 1909. — La navigazione aerca e l'areoplano Wright.

6. *La Technique Automobile.* — 15 Mai 1909. — Force et Puissance de propulsion des Helices aériennes.

7. *La Technique Automobile.* — 15 Mai 1909. — Notes sur les Hélices aériennes.

8. *La Vie Automobile.* — 15 Mai 1909. — Le Caoutchouc pour l'aviation.

9. *La Vie Automobile.* — 15 Mai 1909. — Les moteurs d'aviation.

10 *La Vie Automobile.* — 15 Mai 1909. — Les Hangars pour ballons dirigeables.

11. *La Technique Moderne.* — Mai 1909. — Introduction à l'établissement de la théorie des moteurs à explosion.

12. *La Technique Moderne.* — Mai 1909. — Les industries celluloiques et la fabbrication des soies artificielles.

13. *Der Motoruagen.* — 10 Februar 1909. — Konstruktionsgrundlagen von Flug-Fahrzeugen.

14. *La Vie Automobile.* — Samedi 8 Mai 1909. — Les moteurs d'aviation.

15. *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie.* — Avril 1909. — Variations de la Répartition de la pression atmosphèrique à la surface du Globe.

16. *Mitteilungen üeber Gegenstande des Artillerie und Geniewesens-fahrgang 1909.* — Uber die gegenswurtagen Erfolge der Luftschiffahrt.

17. *La Pratique Automobile* — 20 fevrier 1909. — Le vol plané actuel des aéroplanes serait la négation du progrés.

18. *Revue de l'Association Générale Automobile.* — Febbraio 1909. — L'aviation vulgarisée.

19. *L'Aviation Illustrée.* — 15 Maggio 1909. — La stabilité des modèles d'aéroplanes.

20. *La Technique Moderne.* — Mai 1909. — Introduction à l'établissement de la théorie des moteurs à explosion.

21. *Le mois scientifique et industriel.* — Maggio 1909. — Télégraphie et téléphonie.

22. *Cosmos.* — 22 Mai 1909. — Sur la formation des orages électriques.

23. *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie.* — Avril 1909. — Variations de la répartition de la pression atmosphérique à la surface du globe.

24. *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie und Geniewesens Fahrgang 1909* — Uber die Militarische Verwendung der lenkbaren, Ballons und der aeroplane.

25. *Revista Tecnológico Industrial.* — Marzo de 1909. — La Telegrafia sin alambres, ha entrado en el terreno práctico.

26. *Revue Technique et Industrielle.* — 1 Mai 1909. — Aviation. — Les aéromoteurs.

27. *Der Motorwagen.* — 10 Mai 1099. — Die Verwendlung der Sauerstoff-Atmungs und Rettungs apparate in der motoren Industrie und bei der Luftschiffahrt.

28. *Der Motorwagen.* — 10 Mai 1909. — Wissenschaftliche Fragen auf der Flugtechnik.

29. *Flight.* — May 22, 1909. — Flight According to Lanchester.

30. *La Revue de l'Aviation.* — 1 Mai 1909. — Le secret de l'oiseau. — Aéroplanes et Ornithoptères.

31. *La Nature* — 1 Mai 1909. — Les orages et leurs observations.

32. *Revue technique et industrielle.* — 1 Mars 1909. Un dirigeable rigide à carcasse de bois.

33. *Engineering.* — Mars 14, 1909. — Aerial Flight.

34. *Revue du Génie Militaire.* — Avril 1909. — Sur les hélices aériennes sustentatrices.

35. *Rivista dl Fisica, Matematica e Scienze Naturali.* — Aprile 1909. — Il problema della dirigibilità dei palloni.

36. *Mitteilungen ans dem Gebiete des Seewesens.* — N. VI, 1909. Das Gyroskop.

37. *Der Motorwagen* — 10, 20 Mars 1909. — Zur Entwicklungsfähigkeit des starren Flugschiffes.

38. *Revista Mineraria.* — Mars 8, 1904. — Projet d'un aéroplane Calculs.

39. *Génié Civil.* — Mars 27, Avril 3, 1909. — Essai de théorie des aéroplanes. Relations contre le points enlevé, les formes et dimensions des surfaces portantes, la vitesse, la puissance nécessaire pour le vol horizzontal, rectiligne, à vitesse construite.

40. *Note à l'Académie des Sciences de Paris.* — 15 Mars 1909. — Sur les mesures du coefficient de la resistance de l'air effectuées au moyen d'expériences faites en aéroplane.

41. *Note à l'Academie de Sciences de Paris.* — 15 Mars 1909. — Equations fondamentales pour l'étude expérimentale des aéroplanes.

42 « *Elck. Ztschr.* » — Mars 11, 1909. — Die Grundsätze für die konstruktion funkentelegraphicher Systeme.

43. *The journal of the Francklin Institute.* — Mars 1909. — The automatic system of telephony. An explanation of its principles.

44. « *Ztschr. Oest. Ing. U. Arch. Ver* ». — Marz 1909. — Ueber das Aktionsfeld von Motorbalons.

45. « *Industrie Mod.* » Fev. Mars 1909. — L'industrialisation de l'aviation, est-elle actuellement possible? Etude du déplacement oblique d'un plan mince dans l'air calme. Examen des changes d'avenir des hélicoptères et des aéroplanes.

46. *Electrician.* 2 Aprile 1909. — Esperienze tedesche di radiotelegrafia dirigibili.

47. *Electrician.* — 30 Aprile 1909. — Sistema di radiotelegrafia usata dalle tele funken.

48. *Revue du Génie Militaire.* — Marzo 1909. — Cerfs-Volants Militaires.

49. *The « Green ».* — 10 Aprile 1909. — Aeronautical engine.

50. *Power,* — 13 Aprile 1909. Etude d'un moteur à gaz par les essais à l'analyse que donnent ses gaz d'admission et d'échappement.

51. *De Motorwagen.* — 31 Maggio 1909. — Die Verwenlung der Sauerstoff. — Atmungsund Rettungsapparate in der motoren. — Industrie und bei der Luftschifforhrt.

52. *Der Motorwagen.* — 31 Maggio 1909. — Theorie der Luftschrauben auf Grund des v. Loessl' schen Lufteiderstandsgeietzes, ihr Vergleich mit der Wirkliehkeit, und ihre Anwendung in der Praxis.

53. *Der Motorwagen.* — 31 Maggio 1909. — Maschinenelemente und Baustoffe des flugmaschinenbaues.

54. *Der Motorwagen.* — 31 Maggio 1909. — Nochmal die Berechnung der Triebkraft und flugmaschinen.

55. *Der Motorwagen.* — 31 Maggio. — Flugtechnische Rundschau.

56. *Power.* — 13 Aprile 1909. — Some gas engine calculations based on the volumetric analyses of fuel and exhaust gases.

57. *Amerieam Machinist.* — 24 Aprile 1909. — Limit gages and thread micrometers. — The need and use of limit gages in plain and threaded Work and the Wells micrometer for measuring the flats of U. S. S. and other threads.

58. *Là Ingegneria.* — Marzo 15 1909. — Prospecto de un aeroplano.

59. *La Technique Moderne.* — Juin 1909. — Nouveau téléphone electrodynamique.

60. *La Technique Moderne.* — Juin 1909. — Une cause peu connue de rupture des cylindres de moteurs á essence.

61. *La Technique Moderne.* — Juin 1909. — Sur la soudure autogène de l'aluminium.

62. *La Technique Automobile.* — 15 Juin 1909. — Etude des éléments d'une hélice.

63. *La France Automobile et aérienne.* — 5 Juin 1909. — Système de propulsion pour aéroplanes.

RIEPILOGO.

Libri ricevuti in dono.

Bullettin de l'Institut aérodynamique de Koutchino.

È comparso il secondo fascicolo di questo bollettino, contenente interessanti esperienze sulle eliche, fatte in questo istituto, il quale è munito di apparecchi molto perfezionati.

I risultati di queste esperienze, sia per eliche sostentatrici che per eliche propulsive, sono riassunti iu tavole e curve di grande valore pratico per chiunque s' interessa della questione.

Aeronautischer Kalender 1909/10.

Questo calendario è nel suo secondo anno di vita ed è di grande utilità per tutti coloro che si interessano di ascensioni aeronautiche, poichè contiene dei dati intorno a gare e viaggi da farsi nel corrente anno, oltre dei tracciati molto utili per i piloti di palloni. Esso è redatto completamente in tedesco.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 - Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

Sulla perturbazione prodotta da un pallone aerostatico nel campo elettrico terrestre.

Noi dobbiamo constatare con preoccupazione il frequente ripetersi delle disgrazie che capitano a palloni aerostatici, specialmente in questi ultimi anni, in proporzione del crescente sviluppo dell'aerostatica.

Molti di questi accidenti derivano dallo spontaneo incendiarsi del pallone per cause che sembrano essere di natura elettrica.

Per studiare le condizioni che possono determinare un addensamento di cariche elettriche intorno ad un pallone, ed eventualmente una scarica elettrica fra il pallone ed i luoghi prossimi ad esso, nelle varie circostanze, sembra necessario conoscere anzitutto quale perturbazione la presenza del pallone possa produrre nel campo elettrico terrestre. Mettendosi in certe condizioni ben definite, è stato possibile affrontare il problema relativo a detta perturbazione, ed io riassumerò ciò che è stato fatto intorno a questo argomento, dovendosi tener presenti i risultati fin qui ottenuti nella indagine di quanto effettivamente avviene nel caso pratico.

Gli studj fatti finora hanno affrontato il problema della perturbazione che il pallone può portare nel campo elettrico terrestre, sopratutto allo scopo di rendersi conto delle condizioni sperimentali in cui si fanno le osservazioni di elettricità atmosferica in pallone. Certo, per esempio, che non ha senso l'andare a studiare la caduta di potenziale fra due collettori posti a diversa altezza in pallone, se noi non conosciamo quale deformazione subiscono le superficie di livello nel luogo dove noi facciamo la misura. Analogamente per le misure di ionizzazione dell'alta atmosfera, queste saranno alterate se, nel punto che esploriamo, il campo elettrico non è normale, ma s' ha a che fare con un gradiente di potenziale accidentale, dovuto alla deformazione delle superficie di livello per parte del pallone; deformazione, che esiste per effetto d'induzione delle cariche elettriche dell'aria, anche nel caso che un pallone sia di per sè scarico, ma che diventa notevole quando il pallone ha anch' esso una carica propria.

Consideriamo il pallone come un conduttore, poichè sembra esso si comporti come tale, specialmente avuto riguardo ai cordami; e siamo poi proprio nel caso pratico quando, come tal volta suole farsi, esso sia spalmato di uno strato di cloruro di calcio.

Consideriamo il sòlito gradiente normale del campo elettrico terrestre, colle superficie di livello parallele ed in prima approssimazione equidistanti in vicinanza nel terreno, e il gradiente diretto dall'alto verso il basso, cioè a dire dagli strati d'aria elettrizzata positivamente, al suolo elettrizzato negativamente.

Sappiamo che la caduta media del potenziale alla superficie del suolo, naturalmente con tempo tranquillo, è di circa 100 volta per metro (mentre da 5000 a 5700 Gerdien [1]) ha trovato 3 volta per metro).

Il pallone nel momento della partenza, quando è ancora a contatto col suolo, avrà in generale una carica negativa, mentre l'aria che lo circonda è carica positivamente, ed avremo attorno al pallone una perturbazione ed un addensamento delle superficie di livello, che sarà tanto maggiore, quanto più è grande la caduta di potenziale. E la carica negativa

[1]) H. Gerdien Götting Nachr. 3, 277, 1904.

sarà in generale trasportata dal pallone partente, e col trasporto di questa carica avremo un sollevamento delle superficie di livello, quindi una ulteriore perturbazione del campo elettrico dell'aria intorno al pallone.

Ma vi è un'altra causa per cui può nascere nel pallone una carica propria. Nel momento in cui il pallone si lascia libero, avviene il gettito della zavorra; ebbene, Ebert ha dimostrato [1]) che il gettito della zavorra, specialmente se sotto forma di sabbia asciutta, per effetto d'attrito conferisce una forte carica positiva al pallone. Lo stesso scrivente, nell'ascensione da lui fattaa Roma col « Fides II » il 4 maggio 1907, ebbe a constatare la presenza di grosse cariche elettriche nell'aria prossima al pallone, mentre si gettava zavorra.

Se la sabbia è umida l'effetto è minore; per evitare la genesi di questa carica, Gerdien consiglia l'uso d'acqua come zavorra. Egli osserva che, dopo il gettito di qualche kilogrammo di sabbia, la caduta di potenziale da 8 volta per metro è salita a 45 volta per metro. Queste cariche che il pallone può acquistare, per il fenomeno della dispersione, in un certo tempo potranno essere neutralizzate; ma se la dispersione, per una causa qualsivoglia (per esempio per effetto fotoelettrico), avviene in modo diverso nella metà superiore, che nella inferiore del pallone, questo stesso processo di dispersione può generare anche esso una carica propria del pallone.

Dunque il pallone può avere una carica propria, e vedremo fra breve quali perturbazioni possa portare in un campo elettrico omogeneo un conduttore, avente una carica propria.

Accertato il fatto che il pallone può avere una carica propria, si comprese subito che misure elettriche nel pallone non avevano nessun senso, almeno finchè non si sapeva di che ordine era la perturbazione, e il Börnstein [2]) incominciò a disporre i collettori per la caduta di potenziale a una decina di metri sotto la navicella (naturalmente del cavo non se ne parla neppure, poichè, data la presenza del cavo, la questione diventerà più complicata e noi non potremmo più dir nulla), ma ci si accorse ben presto che, se per una ragione accidentale qualsiasi aumenta la carica propria del pallone, anche a quella profondità non si può dire che la perturbazione del campo sia esclusa.

Per eliminare questa carica propria che è la causa massima della perturbazione, il Linke [1]) ha un' idea geniale. Disponiamo sul pallone medesimo un collettore ad acqua: questo funzionerà rapidamente da *egualizzatore del potenziale* e permetterà ai punti del conduttore, che sono situati sul piano orizzontale passante per esso, di disporsi elettricamente sulla superficie di livello del campo elettrico terrestre che passa per quei punti, eguagliando quindi la carica di detti punti a quella che il pallone, in conformità delle sue dimensioni, riceve dal campo elettrico dell'atmosfera. All'orizzonte dell'egualizzatore avremo dunque che l' addensamento delle superficie di livello sarà nullo. Al disotto e al disopra evidentemente questo addensamento sarà diverso da zero, ma in ogni caso sarà proporzionale alla forza del campo.

Cosicchè una misura della caduta di potenziale fatta nel punto dove è il collettore, e quindi anche nelle immediate vicinanze del pallone, darà una misura relativa del gradiente vero di potenziale, vale a dire ci fornirà un tal valore che differirà dal valore assoluto solo per un fattore costante di riduzione.

H. Benndorf [2]) attacca il problema teoricamente. Egli dice: mediante il dispositivo di Linke, noi possiamo fare astrazione delle perturbazioni che la carica propria di un pallone (carica che è d'altronde soggetta a forti ed incontrollabili oscillazioni) arreca nel campo elettrico terrestre; atteniamoci dunque al dispositivo di Linke, per il quale in ogni momento noi possiamo ritenere che certi determinati punti del pallone sono in equilibrio elettrico colla superficie equipotenziale che passa per essi, e quindi in quel determinato luogo la densità elettrica è stabilmente nulla. Ciò ammesso, e nella ipotesi già formulata da O. E. Schiötz [3]) e sviluppata dallo stesso Linke (l. c.), che un pallone si possa abbastanza bene rappresentare con un ellissoide di rotazione; egli passa a calcolare le perturbazioni che hanno luogo sotto la navicella.

Benndorf dalle considerazioni teoriche svolte nel 1° capitolo della sua nota giunge a questa

[1]) H. Ebert: « Über elektrische Messungen im Luftballon » Gerlands Beiträge zur Geophysik 6, Heft I, 65, 1903.

[2]) R. Börnstein. Ann. d. Phys. und Chem. 62, 680, 1897.

[1]) F. Linke: Abhandl. der K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 3, 1904.

[2]) H. Benndorf. Wiener. Ber, 115, 425, 1906.

[3]) O. E. Schiötz: Vidensk. Skrifter, math, naturw. Kl. No 8 Christiania, 1898.

conclusione: per un pallone di 24 m. d'altezza (compresa la navicella) e 16 m. di diametro, egli calcola il coefficiente di perturbazione μ, vale a dire la variazione percentuale del campo originariamente presente, e mostra con ciò che la condizione più favorevole si ha, quando la densità nulla di carica, vale a dire il collettore di Linke, si stabilisca a punti del pallone che siano circa m. 7 sopra la navicella e quindi 5 m. sotto l'equatore; in questa supposizione, alla profondità fra 8 e 10 m. sotto la navicella, il coefficiente di perturbazione della intensità del campo $\mu = 0$, e fra 10 e 20 m. circa $\mu = -0,03$ cosicchè anche $\frac{\delta \mu}{\delta z}$ è piccolissima.

E poichè Linke ha mostrato che l'intero corpo del pallone può ritenersi come un conduttore, anche in circostanze non favorevoli, è interamente giustificato il supporre, secondo Benndorf, che nella realtà non ci si allontani dalle condizioni che la teoria stabilisce.

Del resto, osserva Benndorf, servendosi di un pallone frenato si potrebbe provare il valore delle formule date, poichè si può calcolare la perturbazione generata dal cavo di sostegno, e questo calcolo si puo fare seguendo lo sviluppo analitico del 2° capitolo della nota di Benndorf, in cui l'Autore calcola la perturbazione che può arrecare in un campo elettrico omogeneo una costruzione allungata nel senso normale alle superficie di livello, e fa anche il caso di un filo verticale fino ad 8 m. d'altezza; naturalmente è sempre l'estensione del caso di un ellissoide allungato; così, per esempio, alla cima di un parafulmine che si possa rassomigliare ad un ellissoide allungato, per cui $\frac{a}{c} = \frac{1}{10^4}$ si ha che la intensità del campo è dell'ordine di E. 10^6. $\frac{\text{volta}}{\text{cm.}}$ dove E è la intensità del campo elettrico terrestre, nel medesimo luogo espressa in $\frac{\text{volta}}{\text{cm.}}$.

Dopo il lavoro teorico del Benndorf, Ebert, colla collaborazione del suo allievo Lutz [1]), affronta dal lato sperimentale la questione della perturbazione prodotta da un pallone nel campo elettrico terrestre.

E queste ricerche dell'Ebert, sono importanti e per i risultati ottenuti che dimostrano fatti che la teoria aveva previsti e che abbiamo già accennati, e per l'interessante procedimento sperimentale.

Lo scopo principale di Ebert è quello di stabilire le migliori condizioni per poter realizzare in pallone delle misure di caduta di potenziale; naturalmente per ciò deve studiare accuratamente la perturbazione nei singoli casi; ed è quello che a noi maggiormente interessa in quanto, se un pericolo vi è di fulminazione, questo sorgerà naturalmente quando quella perturbazione diventa intensa.

La perturbazione del campo elettrico terrestre che l'Autore si propone di determinare, ricavando il fattore di riduzione che Benndorf aveva trovato teoricamente, nasce dalla carica del pallone; carica che esso acquista per due ragioni:

a) per l'azione d'influenza da parte del campo esistente da misurarsi di intensità G.

b) in conseguenza della carica propria che il pallone può assumere, per esempio dal suolo nel momento della partenza, ovvero per effetto del gettito di zavorra.

Se sia possibile eliminare in gran parte queste cause di perturbazione, e in definitiva a quale risultato pratico teoricamente si arrivi, abbiamo già visto dai lavori del Linke e sopratutto da quello del Benndorf; tuttavia per lo studio sperimentale rimane aperta la questione:

1° con che approssimazione si possa rappresentare la forma di un pallone sferico liberamente sospeso con quella di un ellissoide di rotazione.

2° e quando questo possa esser permesso, entro certi limiti, quali dimensioni bisogna dare ad un elissoide perchè rappresenti un determinato pallone in riguardo alle perturbazioni?

Ebert sceglie senz'altro l'uso di un modello impiccolito in una determinata scala del pallone « Sohncke » di m^3. 1440, e questo modello viene portato in un campo elettrico artificiale omogeneo d'intensità totale, e limitazione, ben conosciute, e il campo risultante viene esplorato mediante un piccolo collettore ad acqua che di per sè deformi il campo stesso meno che sia possibile. Il modello fu costruito in alluminio perchè il pallone deve considerarsi come un conduttore. Viene soppresso il cavo perchè solo in questo caso semplificato, è permesso ritenere prima la caduta di potenziale come costante, e poi il

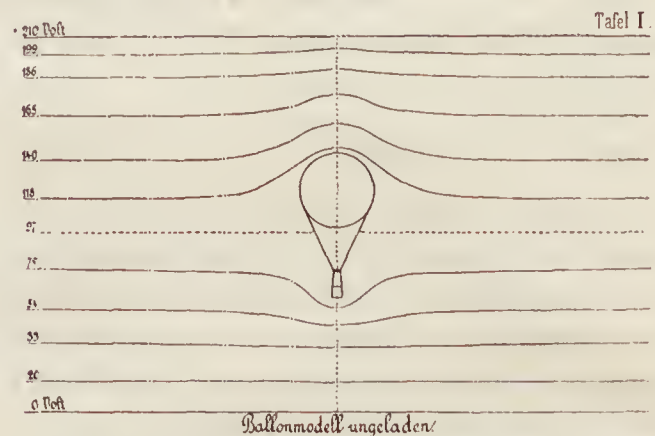
[1]) H. Ebert und C. W. Lutz.: Beitr. z. Phys. d. fr. Atm. 2, 183, 1908.

campo non perturbato dal pallone come avente le superficie di livello orizzontali. I diagrammi che sono stati ottenuti ci mostreranno l'andamento delle superficie di livello e quindi delle linee di forza, il cui ripiegamento verso il pallone corrisponderà ad un addensarsi su questo di cariche elettriche il che, osserva Ebert, ha anche una certa importanza pratica, inquantochè la causa di un eventuale incendio, specialmente con pallone atterrante, appare essere di natura elettrica.

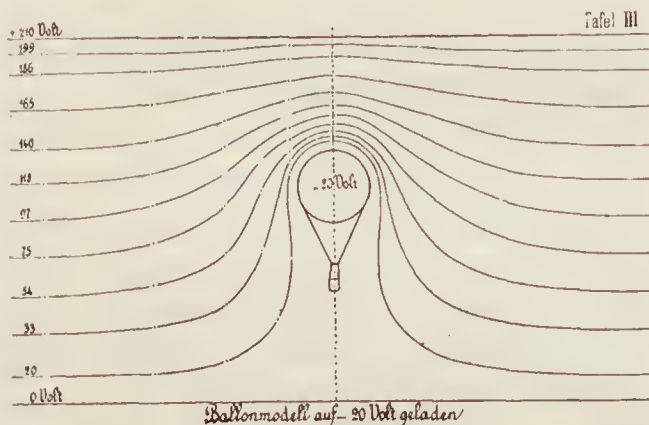
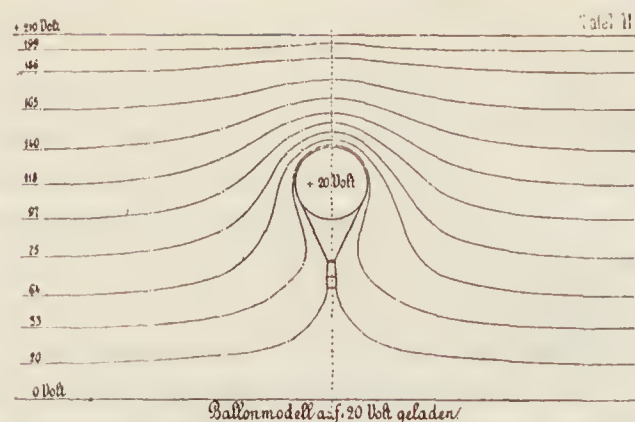
Usando molte precauzioni, dopo numerosi tentativi Ebert e Lutz giungono ad ottenere i diagrammi di cui parlerò. Il campo omogeneo in cui esperimentano va da 0 a 210 volta, esso rappresenta assai bene il campo elettrico terrestre, senonchè riducendo le cose, mediante la scala adoperata, alla grandezza naturale, si avrebbe nel caso di Ebert una caduta di potenziale, quando il campo non è disturbato di 3 volta per metro, e questo in realtà è, come abbiamo visto, il minimo valore che sia stato trovato pel campo terrestre oltre i 5000 m. d'altezza; perciò Ebert e Lutz fanno anche misure con differenze di potenziale più elevate, ed osservano che i diagrammi rimangono simili a quelli ottenuti fra 0 e 210 volta; naturalmente avremo un addensamento maggiore delle superficie di livello; ma i diagrammi rimarranno simili a se stessi.

I diagrammi disegnati, sono stati ottenuti con una sezione verticale attraverso il campo, ma tutte le sezioni meridiane che passano per l'asse verticale del pallone a causa della completa simmetria, mostrano completa uguaglianza. Naturalmente delle superficie di livello ne sono state disegnate solo alcune, e dai diagrammi, tenendo presenti le formule relative, si può per ogni punto calcolare il fattore di riduzione, $R = \frac{G}{G'}$.

Ebert prevedendo la possibile obiezione che i valori da lui ottenuti fossero solo proprj di un determinato modello, discute all'uopo la questione e conclude che i risultati ottenuti devono essere validi per qualunque pallone sferico che navighi senza cavo.

La tavola I rappresenta il caso in cui è posto nel campo il modello scarico, ma bene isolato, *senza l'egualizzatore:* corrisponde al caso ideale che il pallone si metta completamente in equilibrio elettrico con i punti vicini ma che non possegga nessuna carica propria e soltanto sia carico elettricamente per azioni d'influenza, sopra negativamente e sotto positivamente (per gradiente normale). Questo caso potrà aversi soltanto quando il pallone sia rimasto a lungo in una posizione di equilibrio; (il tempo à ciò necessario sarebbe accorciato mediante l'azione d'un egualizzatore funzionante in modo appropriato). Questo stato limite però essendo anche raggiunto, rimangono come si vede delle notevoli deformazioni del campo, sopra e specialmente sotto il pallone.

Nel pallone e nella sua rete e cordami si forma una zona neutra in cui il potenziale ha lo stesso valore delle parti che limitano il campo; in questa zona la densità del campo superficiale elettrico destato dalla influenza prende parimenti il valore zero, passando da valori positivi sotto, a valori negativi sopra; nel modello sarebbe la regione dove passa la superficie 97, che corrisponderebbe in realtà nel pallone « Sohncke » a m. 78, sotto l'equatore del pallone, e 12 m. sopra il punto più basso della navicella; all'incirca all'altezza della manica d'appendice.

Dal diagramma ottenuto Ebert calcola facilmente il valore G' della caduta di potenziale per diverse distanze a partire dal fondo della navicella, e il relativo fattore di riduzione, che avrebbe il valore 0,22 all'altezza del fondo della navicella, e il valore 0,79 a 10 m. di distanza; naturalmente oltre i 10 metri si andrà man mano sempre piu avvicinando all'unità, ossia al valore in cui la vera caduta $G = G'$.

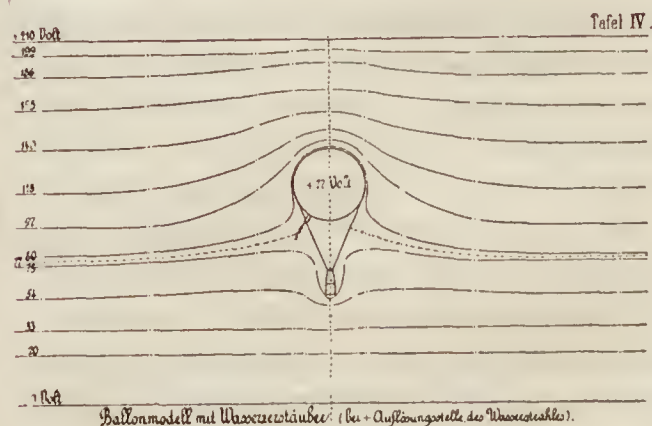
Approfittando di questo 1° diagramma ottenuto da Ebert senza l'egualizzatore del Linke, si potranno ricalcolare le misure finora fatte in pallone della caduta di potenziale, quando si conosca la distanza a cui venivano posti i collettori di Börnstein, alla condizione necessaria che si possa esser sicuri che durante le misure il pallone non avesse avuto nessuna carica propria.

I diagrammi contenuti nella II e III tavola mostrano i radicali cambiamenti che hanno luogo nell'intero campo quando il pallone ha una carica propria, anche se relativamente piccola, come + 20 volta nel caso della tavola II, e — 20 volta nel caso della tavola III. Questi due diagrammi che sono per noi del più alto interesse in quanto ci rappresentano quello che in generale può avvenire e che può esser causa delle massime perturbazioni, si riferiscono al caso in cui il pallone si innalzi così rapidamente che le cariche che sopra esso si generano nelle basse regioni, per la rapida salita, non hanno tempo di eguagliarsi con quelle dei punti che circondano il pallone, e quindi di adattarsi ai nuovi rapporti di tensione che si trovano nel campo negli strati più alti dell'aria.

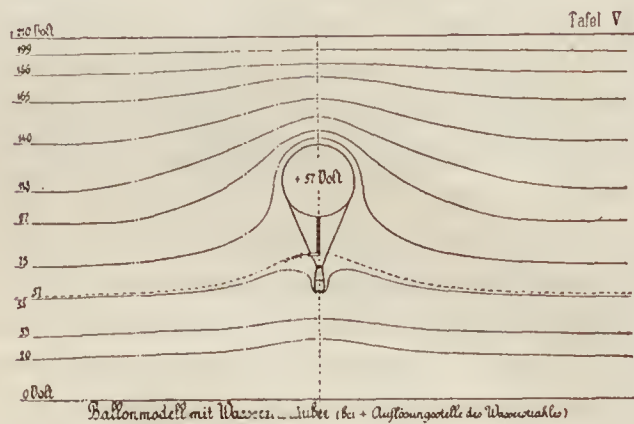
I pallone porta con sè allora le superficie di livello che appartengono agli strati relativamente più profondi, deformando quindi l'andamento di dette superficie in modo considerevole.

Notiamo che nel diagramma della tavola III, siccome la lamina inferiore del campo è tenuta costantemente al potenziale zero, essa separa le superficie equipotenziali positive dalle negative, ma in realtà anche la superficie equipotenziale — 20 verrebbe ad esser sollevata e così tutte le altre — 19, — 18 ecc., dimodochè l'addensamento delle superficie al disopra del pallone sarebbe anche maggiore; forse non saranno così compresse come sono nel diagramma perchè nel diagramma la superficie + 210 è fissa, ma a parte questa deviazione nei dettagli, certo questi diagrammi mostrano nettamente, che noi da una misura di caduta di potenziale fatta in pallone non possiamo affatto dedurre ciò che sia in realtà quando nulla si sappia circa la eventuale carica propria del pallone.

Da questi due diagrammi dobbiamo dedurre che la massima perturbazione del campo elettrico atmosferico e quindi la formazione di una sovratensione statica al disopra del pallone, si presenta precisamente quando, anche in condizioni normali, il pallone trasporti seco una carica propria, massime se questa è negativa, come può facilmente accadere quando si parta con grande forza ascensionale. E se una condizione di questo genere si verifica quando il campo elettrico terrestre trovasi in una di quelle perturbazioni per cui la caduta di potenziale per metro può raggiungere valori molto alti, si capisce come possa eventualmente determinarsi in vicinanza del pallone una tensione elettrostatica così forte da poter produrre una scarica.

Ma oltre le precauzioni qua e là accennate per cercar di evitare le forti perturbazioni intorno al pallone, seguendo ancora le esperienze di Ebert e Lutz vedremo, come effettivamente siano confermate le deduzioni teoriche, circa l'azione indispensabile dell'egualizzatore del potenziale, col quale almeno dai risultati ottenuti in laboratorio, sembra possibile evitare dette perturbazioni, e di più ci permette di metterci in condizioni definite per la misura della caduta di potenziale.

Superando una serie di difficoltà sperimentali Ebert e Lutz applicano in un punto del modello del pallone Sohncke il collettore a spruzzo d'acqua di Linke, che funziona, come è noto, da egualizzatore del potenziale nel punto ove il getto si dissolve in goccioline.

Nel diagramma contenuto nella tav. IV il collettore è posto precisamente all'altezza dove nel 1° diagramma, nel caso del pallone scarico, capitava la superficie di livello 97 volta. Ora vediamo invece che la intera superficie del pallone con tutte le sue parti conduttrici rimane costantemente sulla stessa superficie di livello che corrisponde a 77 volta. E questo avviene anche quando si dia una carica al modello purchè si aspetti qualche tempo mentre l'egualizzatore funziona; ed un solo egualizzatore basta anche lavorando con non forte intensità. In vicinanza di detto egualizzatore si ha un diradamento delle superficie di livello, per cui il fattore di riduzione sarà maggiore di 1. Allontanandoci al diradamento seguirà un addensamento delle superficie, e fra il diradamento e l'addensamento avremo una regione in cui il campo non è perturbato e dove pertanto il fattore di riduzione sarà uguale all'unità. Cambiando la posizione dell'egualizzatore, cambia la distribuzione del campo; così disponendo, per esempio, il collettore come nel diagramma della tavola V, un pochino al disopra del cer-

chio di sospensione a m. 7 dal fondo della navicella, il pallone si stabilisce in equilibrio di tensione a 57 volta: si vede nettamente il diradamento e successivamente lo addensamento delle superficie; e se si fa il calcolo ad una distanza fra 8 e 10 m. dal fondo della navicella, il fattore di riduzione diventa precisamente R = 1; quindi il campo ha in quella regione proprio il valore normale di 3 volta per metro.

Se si rinforza il campo le superficie di livello si addensano, ma la regione indicata mantiene la sua posizione relativamente al pallone. Abbiam visto che la posizione di questa regione varia coll'altezza dell'egualizzatore; ma per una determinata forma di pallone, e per una data posizione dell'egualizzatore, essa è determinata in modo unico per tutti i valori del gradiente.

Come lo stesso Ebert ci mostra, riprendendo l'analisi di Benndorf, tutti questi risultati vanno perfettamente d'accordo colla teoria sviluppata da Benndorf, che considera precisamente un pallone come un ellissoide di rotazione.

Passando a trattare delle conseguenze che si potrebbero dedurre da queste ricerche per la pratica delle misure di ionizzazione in pallone, Ebert e Lutz devono concludere che è per ora impossibile affrontare questo complesso problema, in quanto finora non sono note le costanti del processo di ionizzazione negli strati superiori dell'atmosfera.

Limitandosi dunque soltanto a ciò che riguarda la determinazione dei valori del campo elettrico terrestre negli strati superiori della atmosfera, Ebert e Lutz concludono riassumendo le condizioni che è necessario siano realizzate perchè sia possibile fare in pallone delle misure di caduta di potenziale, prive da errori:

1° Il cavo moderatore durante l'intera durata delle misure deve essere tenuto in navicella, potendosi solo svolgerlo quando le misure siano interrotte e si deve fare il preparativo per la discesa.

2° Invece di sabbia, si adoperi possibilmente come zavorra l'acqua.

3° A circa 7 m. sopra il fondo della navicella deve essere mantenuto continuamente in funzione l'egualizzatore che sarà alimentato da acqua sotto alta pressione; una moderata aggiunta di alcool impedirà il pericolo del congelamento.

4° Se si passa da una ad un'altra posizione d'equilibrio, si deve aspettare qualche tempo perchè l'egualizzatore possa compiere la sua funzione; solo dopo ciò si può sperare di ottenere misure attendibili.

5° I due collettori, per un pallone di medie dimensioni, devono essere sospesi fra gli 8 e i 10 m. sotto il fondo della navicella.

I valori del gradiente così ottenuti non abbisognano più di alcuna correzione; ma rappresentano la vera caduta di potenziale, non più perturbata dalla presenza del pallone.

I risultati finora ottenuti, dato che sia possibile in pratica metterci in certe condizioni, ci additano il modo di evitare la formazione di forti sovratensioni statiche intorno al pal-

lone, derivanti da una eventuale carica propria del pallone stesso.

Quando il cielo è sereno e il campo elettrico atmosferico è normale, possiamo ritenere come molto raro il caso che queste sovratensioni possano raggiungere un tal valore da determinare una scarica, specialmente quando il pallone non sia in comunicazione colla terra. Tuttavia anche in assenza di forti perturbazioni temporalesche del campo elettrico, quando la carica propria del pallone, per una ragione qualsiasi, divenga abbastanza grande, se la dispersione naturale di questa carica è debole, come può avvenire per certe condizioni dell'atmosfera; data la capacità elettrostatica sufficientemente grande del pallone, è possibile che lo stato di equilibrio colle masse d'aria che lo circondano si stabilisca come osserva Ch. Ed. Guillaume [1]), per mezzo di piccole scariche che verificandosi presso l'orificio d'uscita del gas, possono produrre l'incendio del miscuglio esplodente.

Così anche in condizioni non decisamente anormali nella salita e specialmente nella discesa, sopratutto se questa è molto rapida, bisognerà tentare di evitare per quanto è possibile il trasporto per parte del pallone delle superficie di livello, che potrebbe riuscire pericoloso quando ci si avvicina alla terra verso la quale il campo elettrico va crescendo di intensità.

Da queste considerazioni appare che la questione dell'uso e dell'efficacia pratica di un egualizzatore sopratutto circa la prontezza della sua azione nel caso di rapide variazioni di livello, deve essere studiata.

Nel caso poi di temporali, il pericolo per un aerostato sarà in ogni caso gravissimo, sia per le sovratensioni statiche che possono in quel caso raggiungere facilmente e rapidamente valori grandissimi, sia perchè il pallone trovandosi nel campo ove avviene la scarica sarà facilmente investito perchè presenta una via di minor resistenza.

Noi abbiamo fin qui considerato il pallone come un conduttore, e come tale bisogna che esso si comporti in tutte le sue parti se si vuole evitare una possibile varia distribuzione delle cariche elettriche (che eventualmente può acquistare) nelle diverse parti che lo costituiscono, per esempio fra l'involucro e la valvola, il che, come è noto, può generare delle scariche sempre da temersi, e che possono riuscire fatali quando esse avvengono nel punto d'uscita del gas.

Dalla discussione del Congresso di Bruxelles (l. c.) prevale l'opinione di eliminare del tutto le parti metalliche nella costruzione di un pallone, appunto per ovviare agli accidenti derivanti da un accumulamento di cariche localizzate in una parte dell'areostato; e considerando poi che un conduttore è molto più sensibile ai fenomeni d'influenza che non un isolante, si pensa dalla maggioranza di bandire, per esempio, il sistema di alluminatura, se questo si rivela conduttore.

Torniamo ad osservare che un pallone per certe frequenti condizioni dell'aria, anche se costruito di seta con caoutchouc, avuto riguardo all'azione del vapor dell'acqua e ai cordami, esso finisce per esser sempre un piu o meno buon conduttore. Sarà quindi assai difficile realizzare un pallone che si possa considerare come prevalentemente ed egualmente isolante in tutte le sue parti, d'altra parte bisogna evitare un diverso comportamento dal punto di vista elettrostatico delle varie porzioni del pallone.

Il comandante Le Clément de Saint Marcq nella riunione di Bruxelles osserva che un pallone ordinario può ricevere delle cariche enormi e capaci di produrre effetti meccanici considerevoli, tanto che egli dice di aver notato, nel luglio del 1907, al poligono di Brasschaet, un incremento di forza ascensionale di 80 kg. dovuto esclusivamente all'effetto di un temporale per un pallone di soli 750 m^3 [1]).

Ammesso (ciò che è ben difficile provare) che quel pallone in quelle condizioni fosse solo cattivo conduttore, un altro corpo che si comportasse come buon conduttore subirebbe fenomeni d' influenza più intensi, ma per esso la dispersione della carica propria avverrà anche più rapidamente. Di piu, nel corpo del pallone reso conduttore, si potrà applicare l'egualizzatore del Linke.

Dalle considerazioni esposte sembra si debba fare in modo che l'involucro del pallone si possa considerare come un buon conduttore.

---

[1]) Commission permanente internationale d'aéronautique: « Procès verbaux et Comptes rendus des travaux de la Session extraordinaire tenue à Bruxelles du 12 au 15 septembre 1907 », pag. 90. — Paris. Dunod et Pinat éditeurs.

[1]) Si può esser piuttosto indotti a credere che l'incremento di forza ascensionale osservato fosse dovuto al trasporto del pallone per parte di una corrente ascendente.

Un altro pericolo a cui accenna il Süring [1]) in un suo articolo sull' incendiarsi delle aereo-navi, motivato dalla tragica catastrofe dello Zeppelin presso Echterdingen, sono le differenze di potenziale oscillanti che possono formarsi fra le parti metalliche specialmente in un dirigibile, per induzione delle scariche oscillanti atmosferiche, frequenti in caso di bufere di polvere e di perturbazioni temporalesche.

In un dirigibile collegato alla terra è facile evitare l'effetto delle azioni di induzione ponendo le singole parti metalliche dell'aereonave in buona comunicazione col terreno; ma nel caso di perturbazioni atmosferiche è sempre grave il pericolo di un'aereo-nave posta in comunicazione col suolo, per la possibile formazione di un forte gradiente di potenziale intorno ad essa, e quindi di una scarica diretta.

D. Pacini.

Intorno ad un concorso di Hangars per dirigibili in Germania.

(*Cont. v. n° 5*).

Da queste poche note e dai disegni dei principali progetti presentati, si vede che quasi nessuna Ditta è stata favorevole alla idea di hangars orientabili, ma in generale, quasi tutte, più o meno, si sono limitate a delle costruzioni solide, con le stesse caratteristiche e con sistemi di chiusura presso a poco analoghi. La Società Zeppelin, indicendo questo concorso, non si preoccupava altro che di avere una costruzione ampia, solida, relativamente poco costosa, che permettesse nel suo interno il lavoro attorno ai suoi dirigibili. L'avere un hangar ruotabile non era per essa indispensabile, poichè il giorno che il dirigibile non poteva uscire a causa del vento non era certamente la Società quella che avrebbe spinto per l'impiego di esso. La stessa considerazione si presenta per gli hangars delle future società di comunicazioni aeree, che probabilmente serviranno anche per quelle sportive. Il timore di un disastro, che avrebbe per queste società delle conseguenze morali dannosissime, le renderà caute, almeno sui primi anni, e non farà impiegare loro il dirigibile altro che con la mancanza di vento, anche per rassicurare i passeggeri, per cui la difficoltà di uscita del dirigibile dall'hangar non sará grande e quindi sará conveniente per quest'ultimo una costruzione semplice e poco costosa. Ma consideriamo un poco ciò che avviene nel campo militare.

L'impiego del dirigibile in guerra non è ancora ben definito, ma certamente se ne hanno dìgiá delle idee generali tali, che permettono di prevedere quali saranno i bisogni per la vita di questo arnese di guerra così importante.

La necessità di informazioni, di battere qualche bersaglio fuori del tíro delle batterie, di portare degli ordini traverso o per dir meglio al di sopra le file nemiche, forzerà il comandante del dirigibile a partire anche quando le condizioni metereologiche non sieno troppo favorevoli. La velocità del dirigibile è quasi prevedibile sarà accresciuta, e si può dire fin d'ora che anche senza l' intervento di qualche idea geniale che dia un impulso subitaneo in questo campo, essa raggiungerà prossimamente i 70 chilometri [1]). Con una tale velocità il comandante del dirigibile potrà tentare il più delle volte di intraprendere escursioni anche con forti venti contrari con probabilità di riuscita. Ma il pericolo più grandeche incontra un dirigibile che è obbligato a manovrare con un vento non favorevole, è appunto nell'uscita dall'hangar. Quelle pareti che prima formavano il suo riparo diventano nell'uscita i suoi nemici, e gli spigoli, alle estremità di esse, mettono in serio pericolo il dirigibile quando un vento anche di pochi metri prenda il dirigibile di fianco, specialmente se esso soffia ad intervalli. Per eliminare questi pericoli e per rendere possibile al dirigibile di uscire con qualunque tempo e tentare in guerra dei viaggi a cui, ripetiamo, in pace non si attenderebbe, è indispensabile avere il dirigibile entro un riparo che lo lasci escire libero o lo accolga entro di sè con la massima facilità e sicurezza con qualunque tempo.

A questo criterio rispondono asssi bene gli hangars girevoli e qualche tipo speciale.

Richiamiamo per ora a questo proposito l'attenzione su un nuovo tipo di hangars te-

[1]) R. Süring: « Himmel und Erde ». — Heft 1, october 1908, pag. 24.

[1]) Il dirigibile militare « Gross III » avrà 4 motori da 75 HP ossia 300 HP disponibili, per 6000 metri cubi. (*N. d. D.*)

desco circolare citato dall'*Aérophile*, per sei dirigibili che molto si presta quando la forma del dirigibile è affusolata e di una lunghezza non superiore ai 100 metri. Esso è costituito schematicamente, da un pilone centrale che serve di sostegno alle capriate che formano l'ossatura del tetto, da una parete esterna cilindrica concentrica al pilone ed alla distanza da esso della lunghezza di un dirigibile, da un tetto lucernario. Lungo la parete cilindrica esterna sono scaglionate delle porte in numero sufficiente da averne sempre una presso a poco normale alla direzione del vento. Queste porte si aprono e chiudono in modo ordinario cioè senza necessitare per esse dei meccanismi speciali per la loro scomposizione come per esempio in quelle degli hangars Zeppelin [1]).

Si comprende facilmente che volendo far uscire i dirigibili dall'hangar si apriranno una o due porte sottovento, si faranno ruotare successivamente le aeronavi dentro l'hangar, e si presenteranno uno per volta davanti la porta da dove usciranno. La manovra della rotazione potrà essere agevolata da rotaie e carrelli di ormeggio.

La maggiore spesa che richiederà il tetto a causa delle sue lunghe capriate, è largamente compensata dalla riduzione dello sviluppo di pareti. Infatti un tale hangar per sei dirigibili di 70 metri di lunghezza avrà all'incirca uno sviluppo perimetrico di pareti di 600 metri. Un hangar normale per un solo dirigibile delle stesse dimensioni avrebbe invece uno sviluppo perimetrico di circa 200 metri. Bisogna inoltre notare che nell'hangar per sei i dirigibili hanno uno spazio più che sufficiente per lavorarvi attorno senza ingombrare il vicino.

Oltre il tipo di hangar stabile un altro non meno importante dovrà sorgere nel campo militare. Data l'importanza dei compiti che si prevede potranno essere disimpegnati in guerra dai dirigibili, il numero di questi sarà sicuramente grande. Molti scorazzeranno sul fronte delle truppe incrociandosi, sorpassandosi, con obbiettivi diversi e non sarà raro il caso che qualcuno avrà bisogno di atterrare, di rifornirsi, di ripararsi in qualche stazione che certamente sarà dislocata al seguito delle truppe. Gli hangars di cui saranno munite queste stazioni saranno evidentemente trasportabili [1]).

Però pensando all'ingombro che si verrà a creare nei parchi, sia col materiale del dirigibile ed accessori, sia col materiale di questi hangars, diviene molto importante, allora il problema di trovare dei ripari costituiti da materiale poco voluminoso e poco pesante. La tela da vele si presta a ciò. Però più che avere delle ossature in legname che costituiscono la struttura dell'hangar, o meglio oltre di esse, non sarà male forse esercitarsi sin dal tempo di pace a sfruttare le condizioni del terreno par costruire dei ripari con tela appoggiandosi a case, alberi e scavando delle trincee rendendo così più numerevoli i posti di soccorso per dirigibili in caso di guerra, diminuendo perciò i pericoli a cui essi vanno incontro col rimanere esposti all'intemperie e più specialmente alla luce del sole, che come si sa deteriora enormemente gli involucri. Certamente gli ormeggi all'aperto saranno anche un prezioso aiuto in campagna quando sieno fatti in luoghi convenienti e con sistemi convenienti.

In un prossimo articolo tratteremo di hangars speciali che risolvano in qualche maniera la questione di eliminare il pericolo di entrata ed uscita del dirigibile dall'hangar con vento sfavorevole.

(*Continua*). G. CALVANI.
Tenente di Artiglieria.

[1]) Al riguardo degli hangars circolari (cilindrici) richiamiamo l'attenzione sulla distribuzione delle pressioni positive e negative tutto intorno alla sezione circolare, (v. Boll. S. A. I. 1908, pag. 63) rilievo opportunissimo al proposito e che lascia prevedere alcune esigenze particolari per l'eventuale applicabilità.
La Brigata specialisti del Genio in Roma ha fatto fin dallo scorso anno 1908 un lungo studio sperimentale intorno ai ripari artificiali di forma cilindrica per stazioni aeronautiche, derivandone, sia per i fenomeni interni che esterni, delle considerazioni interessantissime ed importanti anche di carattere scientifico aerodinamicamente. (*N. d. D.*)

[1]) Richiamiamo l'attenzione sull'hangar smontabile or ora esperimentato dal Genio militare in Francia, a Issy les Moulineaux. Lungo 65 m. largo 15 ed alto 20 è composto tutto di travi armate metalliche a facile e rapido collegamento e smontaggio. Il montaggio richiede 10 ore, lo smontaggio 5 ore. Basterebbero 4 carri per il trasporto completo. (*N. d. D.*)

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Vicenza — *9 maggio*. Aerostato « Ausonia », 900 mc. gas illuminante. Pilota Nino Piccoli; passeggeri march. ing. Alberto Fumanelli, dott. Carlo Mariani, A Villaverla scende il dott. Mariani, ed a Thiene sale il sig. Antonio Mioli.

Vicenza — *20 maggio.* Aerostato « Ausonia », 900 mc. gas illuminante, Pilota Nino Piccoli; passeggeri dott. Ugo Goldschmitt, dott. Aleardo Fronza.

Padova — *19 giugno.* Aerostato « Ausonia », 900 mc. gas illuminante. Pilota Nino Piccoli; passeggero conte Antonio Fochessati di Padova, discesa a Barbeano presso Spilimbergo.

Padova — *13 giugno.* Aerostato « Ausonia », 900 mc. gas illuminante. Pilota Nino Piccoli; passeggeri conte Eugenio Campostella, dott. Picchini, discesa ad Abano.

Mantova — *23 giugno.* Areostato « Cipro », 2000 mc. gas illuminante. Piloti ing. Cosimo Canovetti, Donner Flori Erminio; passeggeri sigg. Giuliani, Buzzacchi, Gaddo. Partenza ore 7,10 per il Raid Mantova Solferino. Discesa a Brusaporto (Vicenza) ore 10,40, vincendo la « Targa » offerta.

Mantova — *28 giugno.* Aereostato « Ausonia », 1000 mc. gas illuminante. Pilota sig. Nino Piccoli; passeggeri signorina Elena Juker. Partenza ore 7,20. Discesa ore 10 in (Vicenza), vincendo la « Coppa d'argento » offerta.

Roma — *23 giugno.* Areostato « Fides V », 1250 mc. gas illnminante. Pilota D. Helbig; passeggeri baronessa Ergeletz, marchese N. N. Discesa presso Avellino.

Roma — *25 giugno.* Areostato « Fides III », 900 mc. gas illuminante. Pilota ten. Pastine; passeggeri sigg. Levi e D'Alfonso.

Roma — *23 giugno.* Aerostato « Fides V », 1250 mc. gas illuminante. Pilota ten. Pastine; passeggeri sigg. Rossi e Scelzi.

Torino — *2 luglio.* Aerostato « Jules Verne » 2000 mc. gas illuminante. Pilota Mario Borsalino; passeggeri avv. Federico Moro, avv. Pietro Norese, sig. Pietro Borelli. Partenza ore 24. Discesa ore 5 del 3 luglio a Morozzo.

Roma — *8 luglio.* Aerostato « Fides V », 1250 mc. gas illuminante. Pilota D. Helbig; passeggeri marchese Alberti, barone Blanc. Discesa sull'Adriatico.

Firenze — *20 luglio.* Aerostato « Sfinge », 500 mc. gas illuminante. Pilota dott. Ettore Levi, passeggera signora Brown-Blaser.

Aviazione in Italia.

Roma — Aeroplano « Wright » del Club aviatori Roma. Ricostruito integralmente.

2 luglio. Prova di collaudo delle riparazioni e messa a punto. Il ten. Calderara eseguisce 2 voli di circa 400 m. al massimo.

3 luglio. Il tenente Calderara riprende i suoi esercizi di aviazione compiendo più giri del campo di Centocelle, tanto al mattino che alla sera.

4 luglio. Il ten. Calderara riprende l'istruzione del ten. Savoja.

Torino — Aeroplano « Faccioli ». Ha ripreso, nel maggio u., le prove di messa a punto ed allenamento del figlio come pilota facendo voli quasi giornalieri nello splendido campo della Veneria. Sembra che la Ditta SPA di automobili ne abbia assunta la costruzione per proprio conto, ed al circuito di Brescia sembra saranno presentati tre apparecchi « Faccioli ».

Brescia — L'organizzazione del circuito va assumendo promettenti proporzioni. Vi prenderanno parte come costruttori il Blériot, il Paulhau, l'Antoinelte, l'Dsnault-Paltainn, il Wright per l'estero; il Miller, il Moucher, il Faccioli per l' Italia. Il Comitato di Brescia assume il trasporto con treno speciale da Brescia a Reims degli aeroplani inscritti alla Gordon Bennett di Aviazione.

All'ultima ora ci vien comunicato che verrà pure a Brescia l' Herring-Curtig.

Aviazione.

Il premio Osiris al Blériot ed a Gabriel Voisin.

Tale premio di 100,000 franchi fu destinato questo anno a premiare i più meritevoli pionieri industriali dell'aviazione. L'« Institut de France » lo ha diviso in parti eguali fra il Blériot ed il Gabriel Voisin.

Va eminentemente rilevata tale larga iniziativa di altro mecenate in Francia, la quale viene a portare una meritata ricompensa all'opera paziente e tenace durata lungo tempo con meravigliosa costanza da elette intelligcnze cui la Nazione francese va molto debitrice dei maggiori progressi di cui dispone rispetto a tutte le altre Nazioni.

Il premio Osiris è triennale, ed è destinato a premiare i francesi che sotto una forma qualunque hanno portato un nuovo progresso seientifico, od hanno prodotta l'opera più utile.

Modificazioni al monoplano " Blériot ".

Di tale aeroplano di cui abbiamo già dato notizia sia sui dettagli costruttivi che sui voli compiuti riportiamo qui la modificazione subita, con l'aggiunta di un piano verticale longitudinale disposto lungo

Modificazioni al Monoplano Blériot.

l'armatura al disopra e dietro la grande superficie alare anteriore. Il timone verticale è stato pure portato sul proseguimento di detto piano verticale il quale funziona come una potente chiglia statilizza

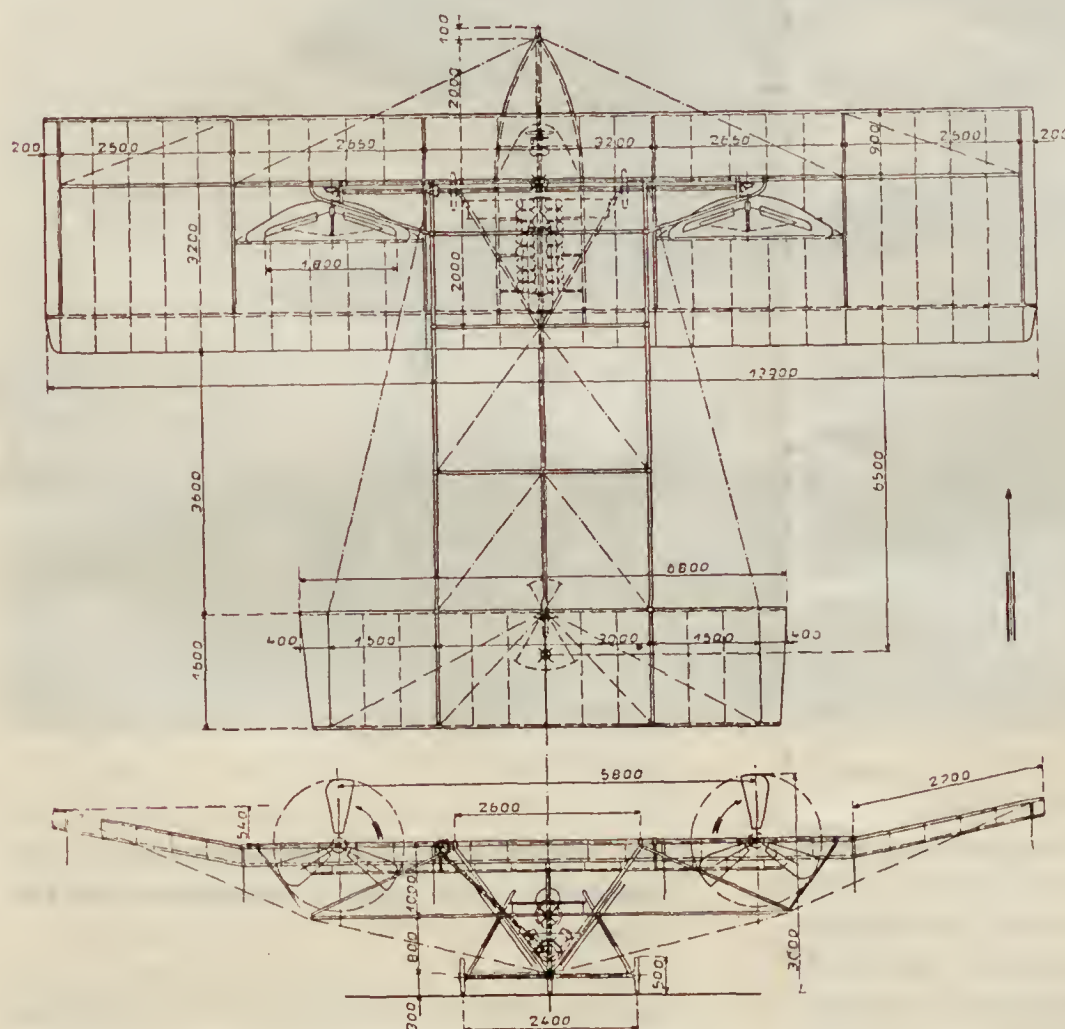
trice di rotta. Attualmente poi in un altro tipo il Blériot ha congiunto fra loro il piano di chiglia ed

Modificazioni al Monoplano Blériot.

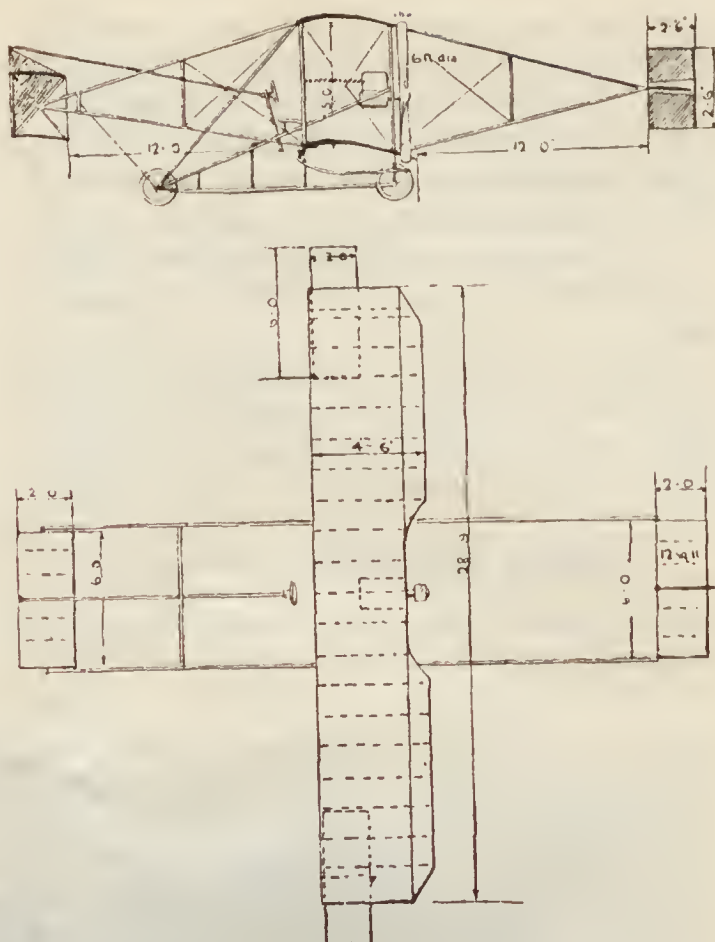
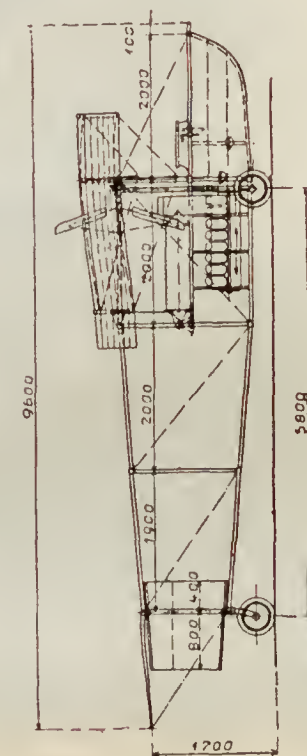
il timone verticale. Sembra però che tale dispositivo sia tuttora non definitivo.

Monoplano " Karl Hipssich „ (Brema).

Dal *Flugsport* del 2 luglio riportiamo i dettagli di tale monoplano. Superficie alare mq. 53. Motore da 100 HP peso 580 kg., montato con due uomini. Le misure sono tutte in millimetri.

Biplano Herring-Curtiss.

Monoplano Karl Hipssich (Bremen).

Biplano " Herring-Curtiss „.

Abbiamo già più volte riportato i biplani « Red Wing » esperimentati dal Curtiss in America. Diamo ora i dettagli del nuovo biplano studiato coll'Herring la cui forma si avvicina a quella del Wirght e di alcuni aeroplani francesi.

Le dimensioni segnate in figura (v. Flight, 3 luglio) sono in piedi e libbre. Per la stabilità nel piano trasversale sono adottati due piani supplettori

disposti presso le estremità delle grandi superficie alari. Lungo il piano longitudinale la stabilità ed i moti di altitudine, sono dati da un timone anteriore ed uno posteriore entrambi con superficie orizzontali combinate con piani verticali. Le superfici alari sono coperte in seta.

Il Curtiss trasporta ora questo aeroplano in Francia a parteccipare alla Coppa Gordon Bennett di aviazione.

Sembra si sia fondata in America una Società per la fabbricazione di tale tipo col capitale di 1,800,000 franchi. Ad essa sarebbe interessato il Presidente dell'Aero Club d'America, sig. F. Cortland Bishop.

Aeroplano Cervo volante " Dorand ,,.

È del capitano Dorand di Chalais Mendon. Il concetto principale è di separare i piani sostentatori dal gruppo autopropulsore interponendovi un organo di collegamento deformabile ed elastico.

Aeroplano Cervo volante Dorand.

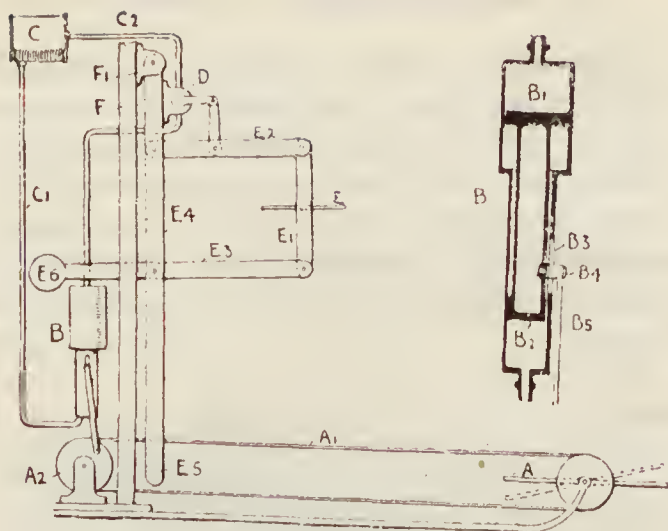
I piani sostentatori sono costituiti da tre superfici leggermente concave, alquanto in regresso fra loro. Un'armatura triangolare rinforzata e ricoperta con stoffa forma una cellula stabilizzatrice a V. L'organo di collegamento con il gruppo motopropulsore si compone di due quadrilateri articolati ai loro angoli. Una chiglia robusta, alla quale è sospeso il sedile per l'aviatore, serve a fissare i punti d'attacco dei due quadrilateri. Un timone di direzione è disposto posteriormente. I movimenti di salita e discesa sono ottenuti orientando corrispondentemente l'asse del propulsore. I due quadrilateri articolati servono pure ad attutire gli urti nelle discese. Motore da 40 HP, elica di m. 2,70 a 600 giri. Peso totale montato kg. 520.

Circuito di Reims — Coppa Gordon Bennett.

Sarà forse l'unico circuito che presenterà questo anno qualche vera attrattiva e che darà non solo indice preciso dei progressi dell'aviazione, ma porterà proficui risultati ed insieme al Circuito di Brescia inizierà il vero mercato industriale di aeroplani.

I sei hangars prima previsti sono già accaparrati, ed il Comitato organizzatore in seguito alle domande pervenutegli si appresta alla costruzione di altri sei hangars.

Nuovo dispositivo dei F.lli Wright per il governo automatico della stabilità altitudinale del loro aeroplano.

Lo deduciamo dal « Flight » N.° 18. Il dispositivo consiste nel congiungere il timone d'altitudine A ad un piano E al quale è confidato il governo automatico. Per il collegamento si ha che il piano E è portato da un parallelogramma tutto snodato E_1 E_2 E_3 E_4 ruotante attorno ad un fulcro E_6 e che comanda un rubinetto a tre vie D. Tale rubinetto è inserito in una tubatura che mette in comunicazione un serba-

Nuovo dispositivo dei Fratelli Wright.

toio ad aria compressa C con un cilindro a stantuffo B al quale è affidato il comando di una manovella a forma di carrucola sulla quale si avvolge una fune senza fine che va alla corrispondente carrucola del timone A.

I nuovi records di durata di altezza e di peso trasportato.

Il 20 corrente Farman ha compiuto a Chalons sur Marne un volo di 1 ora e 25 minuti.

Il 19 stesso Paulhan con un tipo « Voisin » giunge a 150 metri di altezza all'Aerodromo di Douai.

Il 26 giugno il Blériot col suo tipo n. XII portava due passeggeri, Santos Dumont e Fournier, più 16 kg. di benzina, totale 210 kg. di peso utile, aviatore compreso.

Il 3 luglio Gobron su « Voisin » porta pure 2 passeggeri, la signora Colliex ed il sig. Almeida, volando 5 minuti a 5 metri di altezza

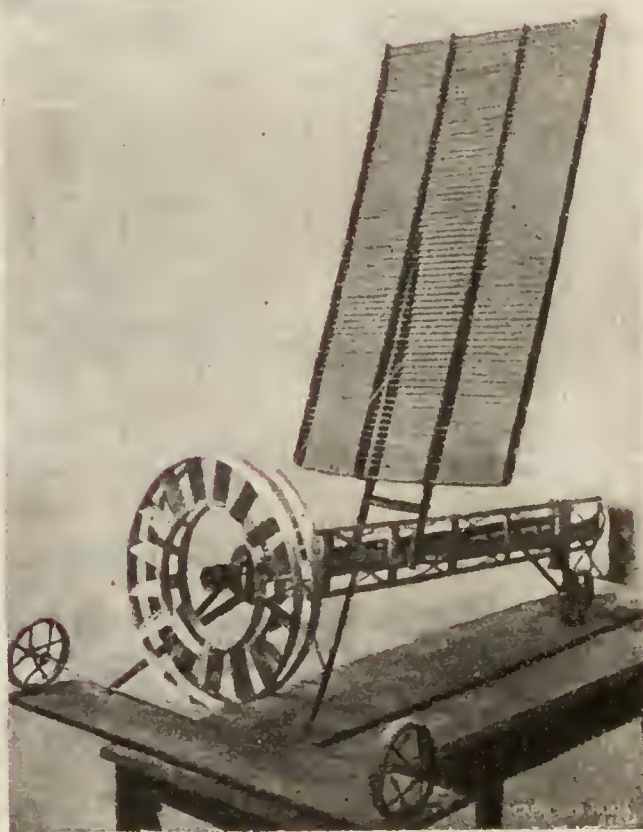
Il nuovo modello d'aeroplano " Maurice Carron ".

È stato presentato il 10 maggio u. s. all'Accademia delle Scienze di Parigi. È del tipo a persiana del Philipps come mostra la figura che qui riportiamo.

È costituito da un telaio rettangolare in cui sono incastrate in serie fittissima delle lamine d'alluminio di opportuna forma e concavita verso il basso, e disposte oblique rispetto ai montanti del quadro.

Il telaio è montato a snodo sul fuso costituente la carena dell'apparecchio ed in cui sarebbero disposti l'aviatore ed il motore ed avanti alla quale sarebbe applicato il propulsore formato con due ruote coassiali a palette, e ruotanti in senso inverso. All'estremità posteriore della carena vi sarebbe un impennaggio statilizzatore funzionante anche da timone di altitudine. Inoltre vi sarebbe il timone di direzione.

Allo stato di riposo il telaio a persiana è disposto orizzontale, cosicchè lo spazio occupato si riduce notevolmente. Ma qui sta il lato particolare e nuovo dello studio. Allorquando all'apparecchio in riposo venga impressa una data velocità di traslazione, il vento battente sulle lamine costituenti la persiana, raddrizza il telaio, così che questo assume una posizione inclinata presso alla verticale senza mai disporsi verticale, come si vede in figura.

Secondo il Carron i vantaggi di tale tipo sarebbero: forte diminuzione della larghezza — posizione fissa del centro di spinta, evitando ogni scarto tra il centro di spinta ed il centro di gravità, — autoregolazione dell'angolo d'incidenza delle superficie di sostentamento in relazione alla velocità, — autoregolazione e diminuzione relativa della resistenza frontale del sistema in relazione alla velocità, cosicchè il lavoro per la traslazione aumenta più tardivamente che non il quadrato della velocità, — permette il concorso di un leggero spostamento del

Nuovo modello d'aeroplano Maurice Carron.

corpo dell'aviatore per ristabilire l'equilibrio o determinare le evoluzioni.

Dalle esperienze sarebbe risultato che la capacità di sostentamento non è inferiore a quella di qualsiasi altro sistema rispetto al rapporto di superficie sviluppata, ed è molto superiore rispetto al rapporto di spazio occupato.

Le esperienze furono spinte sino all'impiego di lamine profonde 5 mm. disposte all'intervallo di 2 millimetri e mezzo, sempre con perfetto risultato.

Le esigenze di rigidezza del telaio hanno fatto preferire la profondità di 20 mm. Così pure le esperienze hanno dimostrato l'indifferenza dell'apparecchio a qualsiasi moto vorticoso dell'aria, e l'assenza assoluta di rullio o beccheggio.

L'A. ritiene che per sollevare un peso di 200 kg. sia sufficiente una persiana di 2 m. × 4 m. ossia appena 8 mq. di spazio occupato e la velocità necessaria sarebbe di 60 km. all'ora. La superficie portante sarebbe collegata alla carena del sistema con un asse perpendicolare alla direzione di marcia ed a snodo cardanico. Tutto il corpo inferiore si troverebbe così sospeso alla persiana, come ad un cervo volante.

L'apparecchio ed i risultati sono interessantissimi certo. — Potrà escire l'apparecchio dall'ambito degli apparecchi di laboratorio o di strumento scientifico?

Crediamo aggiungere i dati sperimentali ricavati da differenti prove.

Attività aeronautica in Russia.

L'Aeroclub di Russia ha ottenuto dal Governo per essere trasformato in aerodromo il campo di manovre di Gatschina. Una Commissione tecnica governativa partecipa ai lavori, studi ed esperienze.

Sono stati ordinati: un « Wright », un « Voisin », un « Farman », un « Blériot », un « Antoinette ». Successivamente gli aeroplani saranno costruiti in Russia.

L'Aeroclub di Odessa ha ordinato un « Delagrange », il quale già dette apposite istruzioni di pilota al sig. Van der Struff.

Apparecchio	Numero delle lamiere	Intervallo fra le lamiere	Dimensioni delle lamiere	Superficie totale del telaio portante	Superficie totale delle lamiere	Peso sollevato	Velocità all'ora
		m./m.	mm. mm.	dm²	dm²	grammi	Kg.
A	79	12	98 × 11	9,2	8.5	475	32
	"	"	"	"	"	580	35
	"	"	"	"	"	819	48
B	166	6	98 × 11	10	17,8	800	40
	"	"	"	"	"	1086	48
	"	"	"	"	"	1270	55
C	180	5,6	98 × 5	10	8,8	422	40
D	360	2,8	98 × 5	10	17,6	740	"
E	80	12,5	100 × 23	10	18,4	894	38

Esperienze di sostentamento con il modello Carron.

Il passaggio della Manica in aeroplano.

Presa l'iniziativa dal Latham con l' « Antoinette », il quale fece il primo tentativo il 18 corrente, pare vogliano tentare la prova anche il Lambert, il Blériot, il Paulhan. Il premio del *Daily Mail* è di 25000 franchi. Nonostante sia andato fallito il tentativo del 18 corrente è certo che tra breve tale prova sarà un fatto compiuto. Diamo qui la vista del punto della costa scelto dal Latham per la partenza.

Il punto della costa da cui partì Latham per la traversata della Manica.

Per la fine dell'anno la Russia possiederà una flottiglia di dirigibili e di aeroplani.

A Pietroburgo M. Ledebeff ha fatto prove soddisfacenti con un suo aeroplano, volando anche con forte vento a circa 40 km, all'ora.

Il monoplano Blériot traversa la Manica.

Al momento di andare in macchina il telegrafo dirama per ogni dove questa sensazionale prova tentata e vinta con maestria dal leggero, semplice e magistrale monoplano del Blériot con motore di soli 25 cavalli.

Al prossimo numero i dettagli, intanto con ogni esultanza vadano i più fervidi auguri ai rapidi e meravigliosi progressi che già cominciano a comporre i più ideali fraterni legami fra regioni d'oltre mare, senza che ostacoli terreni, di sorta, ne inceppino la più viva espansione verso ogni più umano ed ideale progresso di civiltà.

C. G.

Nuovi Aeroplani in costruzione od in prova.

Francia. — Aeroplano Lauvinne, tipo Wright, con motore Vivinus 60 HP.

— Aeroplano Piquerez. Viene modificato diminuendone la lunghezza e sopralzando l'apparecchio sulle ruote.

— Aeroplano Breguet. Biplano (v. figura). M. 12,60 di apertura, motore da 50 HP. Renault, elica a tre pali a 500 giri.

Aeroplano Breguet.

— Aeroplano Clément. È in costruzione a Meudon presso Letord & Niepce. Sembra abbia caratteristiche nuove che lo differenziano dai più noti tipi in voga.

— Aeroplano Mabelly. In costruzione ad Aubay (Gard) è un misto di elicoptero e di aeroplano.

— Aeroplano dell'Aero-Club dell'Eure. Un biplano di nuovo modello, semplice planeur costruito per la Scuola avviatori di quel Club.

— Aeroplano Labauhie & Puthet a Suresnes. Doppio biplano in tandem. 6 metri di apertura, 10 metri di lunghezza, motore Anzani da 25 HP a tre cilindri.

— Aeroplano Verdagnes. Biplano. Superficie 50 mq. apertura 9 metri, peso 300 kg. motore Augani da 25 HP, raffreddamento ad aria, due eliche di 3 metri di diametro e 500 giri al minuto, trasmissione a catena, copertura in tela caoutchoutata.

— Aeroplano Lucas-Gérardville (Cap. del Genio a Chalais Meudon) con statilizzatore giroscopico. È tuttora in studio sperimentale.

— Aeroplano Ed. Escalas. È un monoplano di 10 metri di apertura, 7 m, di lunghezza, motore 20 HP Duthcil & Chalmers.

— Aeroplano Borguis de Savignon. È un triplano di 80 mq. di superficie, motore 28 HP, peso totale montato 570 kg., elica di m. 3.50.

Belgio. — Aeroplano Marchand. È un monoplano. 50 mq. di superficie su due ali simmetriche 5,50×4,50. La canna è lunga 8 m. per un metro di larghezza. 2 Eliche trattive di m. 2,65 di diametro e m. 2,50 di passo. Passo variabile. All'estremità posteriore vi è un timone di profondità di due superficie piane simmetriche di 1 mq. sulla loro mediana il timone verticale pure di 1 mq. L'apparecchio poggia su ruote e smorzatoio d'urto.

Belgio. — Aeroplano *Marchand*. Monoplano, 50 mq. carcassa affusolata di 8 m. per 1 m., sezione quadrata, motore 40 HP, 2 eliche laterali disposte avanti sfasate fra di loro di 90° per modo da permettere che i loro ssi siano solo a m. 2,80 distanti l'uno dall'altro, diametro 2,65, passo 2,50, 600 giri. L'apparecchio poggia su tre ruote di cui la posteriore è mandata col timone di direzione. Il treno dell'atterraggio è composto di due parallelogrammi mobili con appositi organi elastici di smorzamento degli urti.

— Aeroplano *Leminne*. Biplano, motore Vivinus da 60 HP. Le prove avranno luogo nel prossimo agosto nella piana di La Herbaye a 21 km. da Liegi e 15 km. da Huy.

Inghilterra. — Aeroplano Deverall Saull. Doppio biplano in tandem del peso di soli 81 kg. con motore da 8 HP. Alle prove riescì già a piccoli voli.

— Aeroplano Baden Powell. Pure doppio biplano in tandem.

— Worswich Monoplane. 12 metri di apertura per 12 di lunghezza, ha una carena a corpo d'uccello disposta al centro e con la parte ventrale sotto le superficie alari, la parte superiore a forma di triangolo affilato forma una cinghia stabilizzatrice sull'affe longitudinale del sistema. Le superficie alari sono sottilissime. (Vedi Aeronautis, maggio 1909).

Spagna. — Aeroplano *Ama*. È dei Sigg. Ameztoy, Magica e Azcona. Non si hanno particolari, è in costruzione presso Vittoria.

— Aeroplano *Canella* (Capitano del Genio). È un biplano.

— Aeroplano *Sanchez*.

Aeroplano Salamandra.

Il Governo ha deliberato una sovvenzione di 500,000 pesetas per l'aviazione.

America. — Aeroplano G. H. Loose a Redwood City. È un monoplano.

— Aeroplano Zornes. È un biplano in costruzione a Lind (Waghington).

— Aeroplano J. W. Hudson & Clifton O' Brien. È un biplano di 13 metri di apertura, con timone anteriore a regolazione automatica. Motore da 30-35 HP.

— Aeroplano Bates. È un biplano con stabilizzatori laterali, un semplice timone anteriore d'altitudine ed uno posteriore a direzione. Apertura 14 m. coperto in stoffa caoutchoutata Baldwin.

— Aeroplano Elicoptero English. È un monoplano con una superficie di 400 piedi quadrati, alquanto concava. Ha due eliche laterali ad asse orientabili e concorrenti al sostentamento. Il loro diametro è di circa 5 metri, a due pale, a forma di disco, compiono 200 giri al minuto e sono capaci di sollevare circa 400 kg. cadauna. Peso totale del-

l'apparecchio 300 kg. Motore da 60 HP ad 8 cilindri costruito dalla Ditta Hall's di S. Francesco del peso a nudo 80 kg.

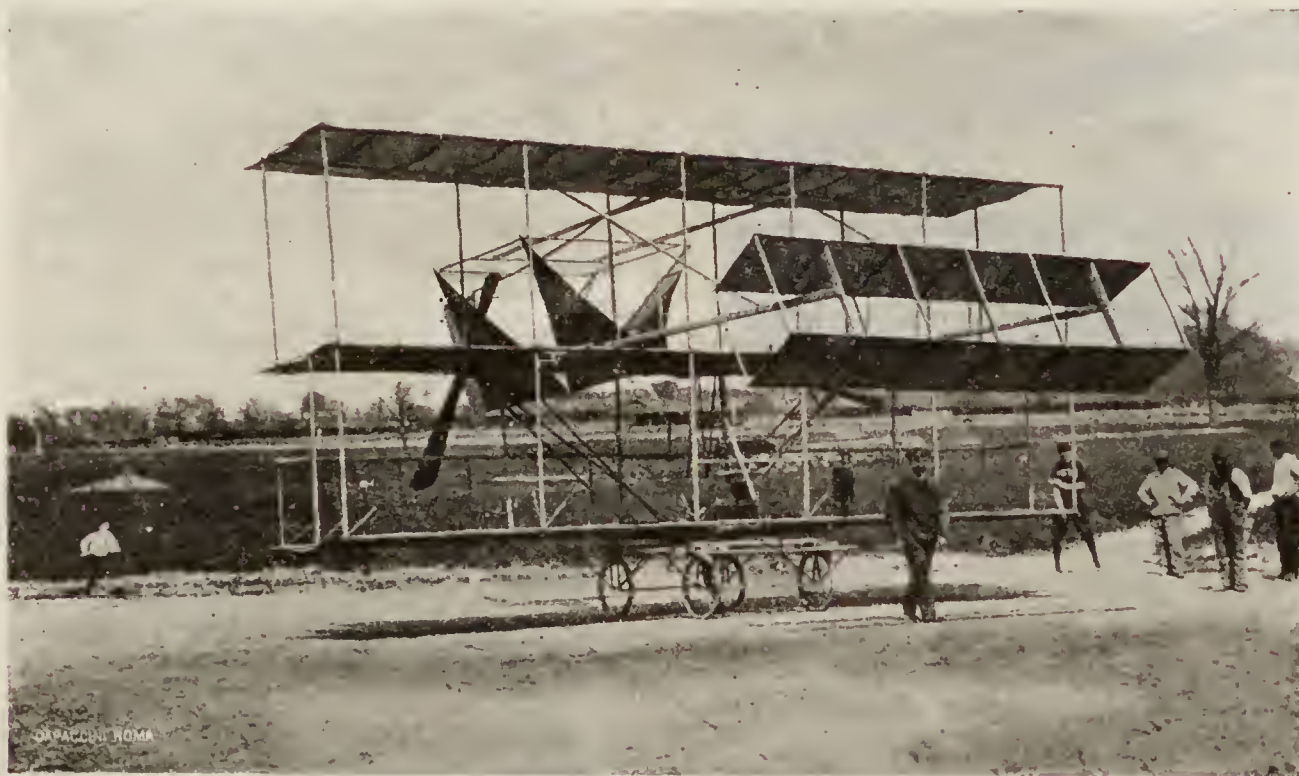
— Aeroplano Orne (Washington). È biplano con un gauchissement tipo Wright però le superficie si torcono in tutti i sensi fino ad assumere anche la forma ad occhiello. Superficie totale 174 piedi quadrati, motore 8 HP. Un elica sola a 900 giri.

— Aeroplano Bockors. Sono già iniziate le prove di tale triplano di cui riportiamo qui la figura. Motore da 35 HP, due eliche.

dalle superficie alari. Il timone anteriore, di altitudine, è costituito da 4 piani rettangolari sovrapposti (V. figura).

Gli aeroplani *Bome* N. 4 e 5, il *Silver-Dart* del Mac Curdy, ed il Ciquet II del Graham Bell continuano le loro prove esperimentali.

— Aeroplano Willian Talbot al Santa Clara Collége, è del tipo Noutgonary.

— Aeroplano Zenon Pasados a S. Francisco. È biplano, apertura 9 metri, motore 7 HP.

Aeroplano Bokors (America).

A Norris Park oltre l'aeroplano Boehers sono presso ad essere ultimati altri tre aeroplani di modelli differenti.

— Aeroplano Hendrickson. Biplano con appendici triangolari tipo Ferber alle due estremità laterali

— Aeroplano Beach-Willard. È un monoplano assomigliante in gran parte all'Esnaul-Pelterie francese, apertura 12 metri, lungh. 10.

Germania. — Aeroplano Parseval. È del Maggiore Parseval noto per il Drachenballon ed i dirigibili del suo sistema. L'apparecchio è un monoplano di 51 mq. di superficie, motore Daimler da 115 HP, due eliche, due timoni, uno di altitudine l'altro di direzione. Sembra che il timone di altitudine disponga di un meccanismo automatico di regolazione.

— Aeroplano Jatho. Biplano, si caratterizza per i grandi piani verticali mobili interposti fra le superficie alari. (V. figura). Superficie mh. 54.

Aeroplano Hendrickson.

Aeroplano Jatho (Hannover).

Aeroplano Jatho (Hannover).

— Aeroplano Reissner. Biplano, superficie 40 mq. motore 40 HP.

— Aeroplano Hayn. Biplano in tandem, apertura m. 6, lunghezza m. 6, peso 255 kg., motore 30 HP.

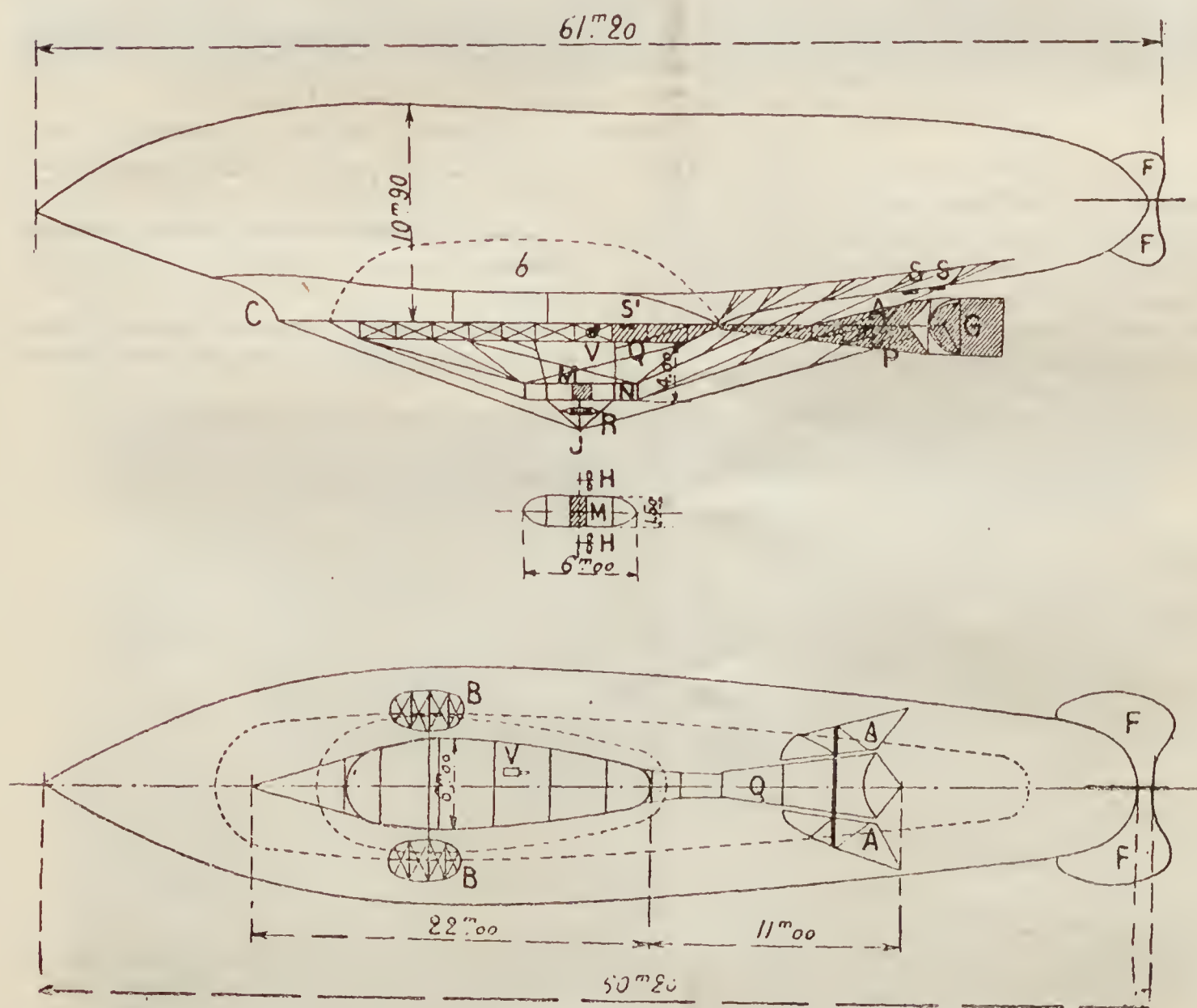
Danimarca. — È stato acquistato un biplano Farman per l'Aéro-Club a di Copenaghen.

Ungheria. — Aeroplano Zoelgi. È un biplano del tipo Voisin con gauchissement tipo Wright.

Dirigibili.

Dettaglio del dirigibile russo “ Russie „.

Abbiamo già accennato nel nostro N. precedente le prove fatte di tale dirigibile costrutto dai fratelli Lebaudy a Moisson per conto del Governo Russo ed a questo già consegnato.

Completiamo ora quelle notizie con i disegni schematici del dirigibile stesso, dedotte dall' *Aérophile*.

Dettagli del dirigibile « Russie » costruito dai F.lli Lebaudy in Francia.

Nuovo sistema di accampamento pei dirigibili " Lebaudy ,,

È stato esperimentato col « Lebaudy » a Chalais-Meudon ed a Satory.

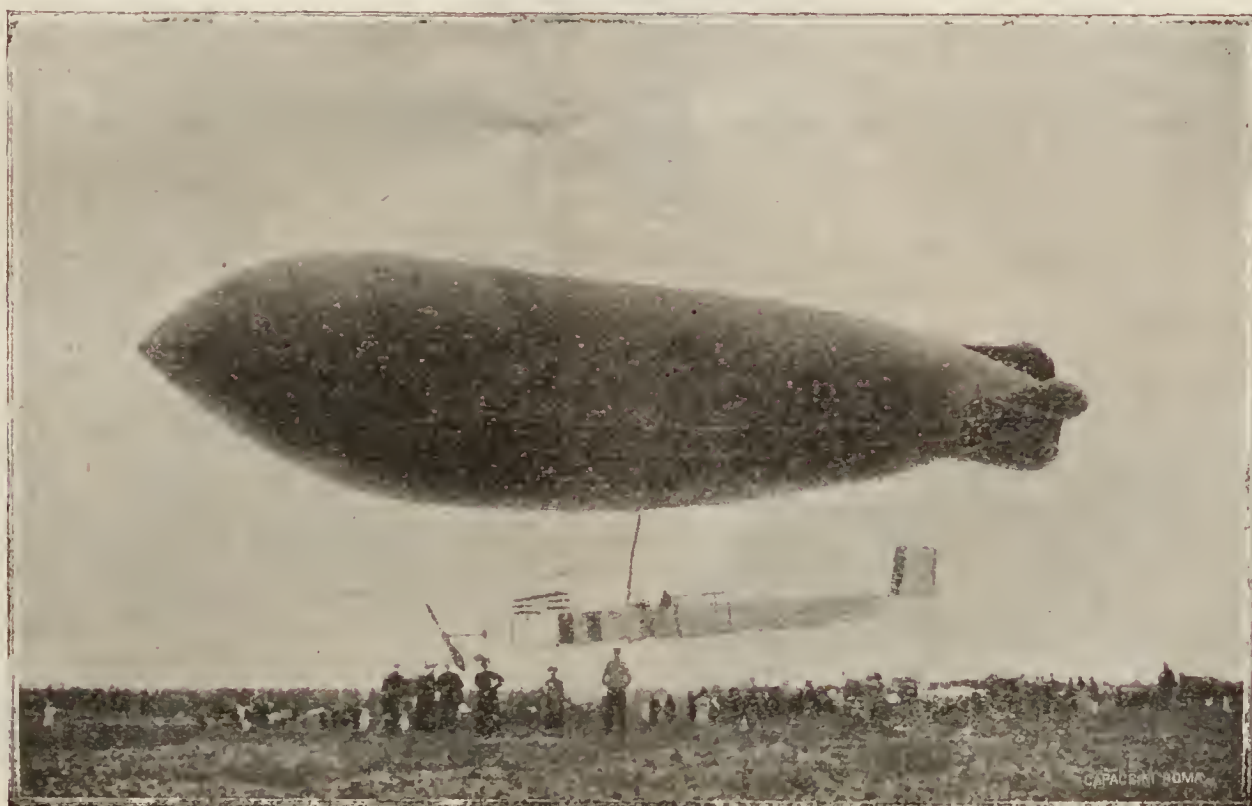
Nel sito dell'accampamento sono piazzate ai fianchi dell'asse, lungo il quale deve disporsi il dirigibile, degli alti cavalletti a capra ben fissi a terra ai quali è fortemente sospesa una robusta ed ampia rete. Il dirigibile è condotto sotto tale rete, e questa stretta attorno all' involucro viene fissata tutta in giro alla piattaforma centrale dell' involucro medesimo. Dai bordi di tale piattaforma partono poi diverse funi d'ormeggio irradiantesi e fissantisi a dei paletti infissi tutto in giro nel terreno. Un secondo giro di funi d'ormeggio parte dalla rete, di cui sopra, corrispondentemente all'equatore del dirigibile vengono e fissate a dei paletti a terra disposti secondo un giro molto più largo che quello dei paletti delle funi della piattaforma. Dai cavalletti portanti la rete partono ancora delle forti funi che passano attraverso l'armatura della piattaforma ventrale del dirigibile e sono tese rigidamente da un cavalletto all' altro, incrociandosi fra loro rispetto ai due assi longitudinale e trasversale del dirigibile.

Sembra che tale sistema di accampamento possa essere compiuto in circa 3 ore – e ne sia facile l'orientamento successivo al vento ove questo varii di direzione.

Nuovo sistema di accampamento per dirigibili tipo « Lebaudy ».

Dirigibili " Ville de Nancy ,, e " Colonel Renard ,,.

Ha fatto le sue prove tale nuovo dirigibile costruito dalla Società « Astra » costruito per l' Esposizione di Nancy.

Lunghezza 52 metri, diametro alla sezione maestra 11 metri, 3200 metri cubi. Motore Clément-Bayard

Dirigibile « Ville de Nancy ».

120 HP da 168 mm. di diametro e 160 mm. di corsa.

Il dirigibile « Colonel Renard » per il Governo francese è esso pure pronto per la sua prova di collaudo che saranno fatte nel corrente mese.

13 luglio. — « Colonel Renard » fece la sua prima sortita compiendo durante un'ora molte evoluzioni con notevole facilità rientrando poi al suo hangar di Beauval presso Meaux.

Dirigibile « Ville de Nancy ».

Il nuovo dirigibile militare francese " La Liberté „

Sono già molto avanti i lavori di montaggio di tale dirigibile costruito a Moisson dai fratelli Lebaudy. « La Liberté » avrà 4100 mc., la modificazione principale sarà che le eliche invece di essere disposte ai fianchi e secondo un asse normale alla navicella, saranno disposte tra la navicella e l' involucro.

I nuovi dirigibili " Zodiac „

È noto il tipo da 700 mc. che già fece buona prova. É ultimato ora il tipo 1200 mc. con motore 40/50 HP e per 5 persone. Velocità presunta 45 km. all'ora. Ne sono in costruzione altri due tipi da 600 mc. caduno, uno per il Circuito di Brescia, uno per uno sportman privato austriaco. Avranno un un motore 24 HP e porteranno 2 passeggeri.

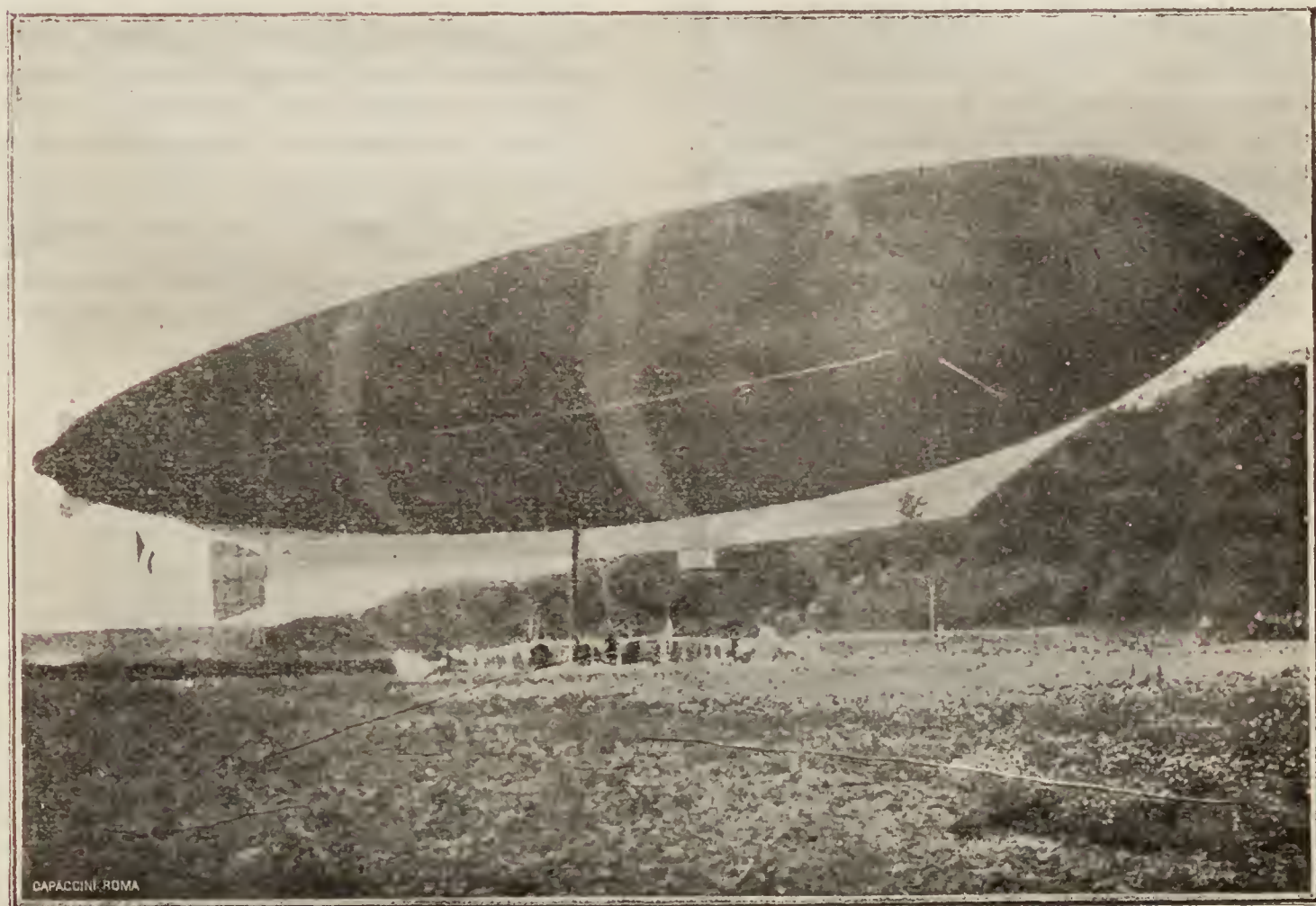
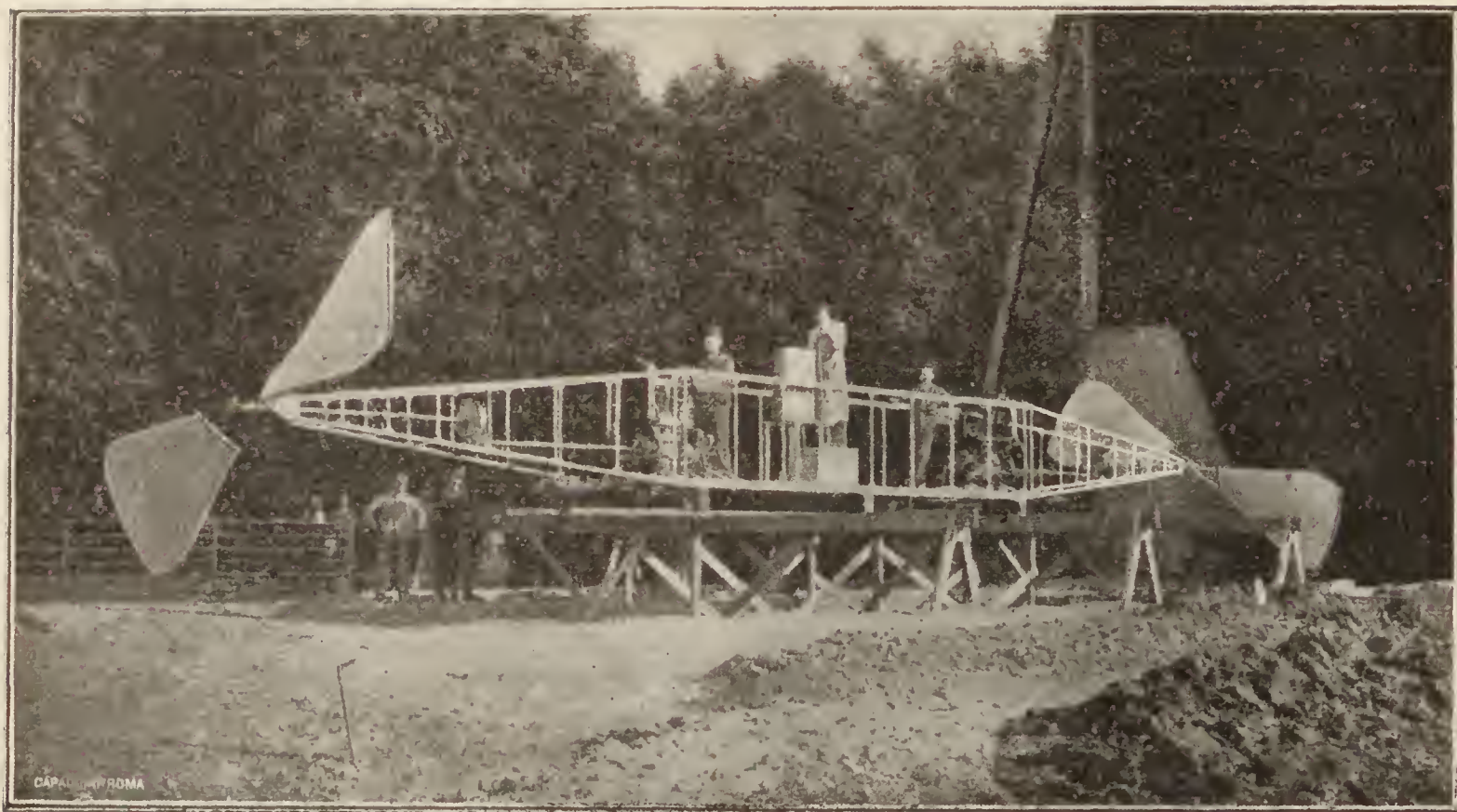
Il dirigibile belga " La Belgique „.

È dovuto ai piani dell'ing. H. André ed è stato costruito per la parte aerostatica nello stabilimento L. Godard – per la parte meccanica e motrice dalle officine Vivinus.

Abbiamo già dato i dettagli schematici di tale sistema nel n. Bollettino anno 1907 pag. 187.

Le caratteristiche sono: lunghezza m. 54.80, diametro alla sezione maestra m. 9.75, sezione maestra ai $^2/_5$ dell'asse, cubatura 2700 mc. superficie dell'involucro mq. 1400.

Due motori Vivinus da 60 cavalli, del peso complessivo di 640 kg. compresi alberi di trasmissione, cambio di velocità, incastellatura, radiatore, ecc.

La navicella ha 15 m. di lunghezza e pesa 275 kg. (V. figura).

Dirigibile belga « La Belgique ».

Navicella del dirigibile belga « La Belgique ».

Le eliche sono in legno ed acciaio, ricoperte di seta tripla a riunione elastica; hanno 5 metri di diametro, pesano 125 kg.

Il peso della parte aerostatica, involucro, ballonet, valvole, trave, impennaggio, piani statilizzatori, timoni, sospensioni, è di 885 kg. — Il ventilatore pesa 15 kg. e deve fornire 2500 mc. d'aria all'ora alla pressione di 75 mm. d'acqua.

Caratterizza il tipo di irrigidamento dell'involucro l'adozione del dispositivo Yon ossia di una trave chiglia lungo e sotto la generatrice inferiore dell'involucro. Tale trave chiglia concorre nella sospensione della navicella per $^1/_3$ del peso di questa, la quale è pel resto sospesa alle ralinghe laterali dell'involucro.

Per maggiori dettagli vedasi: *France Automobile et Aérienne*, N. 28, 1909. Velocità presunta 40 km. durata di marcia 10 ore. Zavorra 375 kg., funi di manovra e guiderope pesano 60 kg. circa. Diamo la vista anche dell'hangar costruito per tale dirigibile.

Il dirigibile militare belga « Clement de St. Marcq ».

Dalla « Belgique Militaire » del 18 luglio si ha notizia che ne sono state definiti i piani. La parte aerostatica è in costruzione presso il Parco Militare, ed il 10 corrente è stato fatto il contratto con uno stabilimento meccanico per la fornitura di parte della navicella e del gruppo auto propulsore.

È quasi accertato che per il settembre pr. tale dirigibile non sarà ancora pronto alle prove.

Nuovi Impianti di produzione d'idrogeno in Germania.

A Tegel si appresta la costruzione di un'officina esperimentale di produzione d'idrogeno dal gas di acqua col processo della diffusione.

Hangar del dirigibile « La Belgique ».

A Friedrichshafen si penserebbe adottare il sistema Machtoff che fu controllato dal prof. Diffenbach, e che sarebbe basato sulla decomposizione ad alta temperatura dell'acetilene in H e C amorfo, il quale ha un notevole valore commerciale per la fabbricazione dei carboni da pile e da lampade ad arco. L'impianto dovrebbe essere compiuto per il 1° ottobre ed il gazometro avrebbe 25 m. di diametro per 35 d'altezza.

I progetti in Francia e Germania di reti di trasporti aerei con dirigibili.

In Francia, auspice la Società Astra e Deutsch de la Meurthe, si è costituita la « Compagnie Transaérienne », la quale imposta presso l'Astra la costruzione di 5 dirigibili di cui 3 da 3500 mc. uno da 5000 mc. ed uno da 7000 mc. Saranno stabiliti i servizi: Seine et Oise – Sud de Paris – Seine et Marne – Champagne – Paris, Bordeaux, Pau – Paris Clermont-Ferrand – Paris Lyon. – Si stanno costituendo apposite stazioni ed hangars a Sartrouville, Rouen, Issy-le-Moulineaux, Juvisy, Fontainebleau, Meaux-Beauval, Reims, Nancy, Orléans, Tours, Bordeaux, Pau, Clermont-Ferrand, Lyon. Sono già costruiti gli hangars a Sartrouville, Issy-le-Moulineaux (capace di due dirigibili), Reims, Nancy. Orléans.

In Germania, e fra Germania e Svizzera sono progettati i due itinerari della Società Zeppelin, Lucerna Stuttgarda via Friedrichshafen, con proseguimento poi a Francoforte, Cologna e Dusseldorf, e l'altro Friedrichshafen Berlino, per Stuttgarda, Francoforte e Weimar.

Nuova stazione per dirigibili in Germania.

Per iniziativa della Societa Renana di dirigibili che ha la sua Sede ad Elberfeld, sarà costruita a Laichingen una centrale elettrica con produzione di idrogeno, ed un hangar per dirigibili di 80 m. di lunghezza, 23 di base e 24 di altezza.

La Società ha avuto una sovvenzione di 16000 marchi dal Governo. Essa costruisce pure un dirigibile di 3000 mc. con motore da 125 HP che figurerà all'Esposizione di Francoforte.

Il dirigibile " Zeppelin „ a Metz.

Partito da Friedrichshafen il 29 giugno a mezzanotte, sotto il comando del maggiore Sperling. Tempo leggermente coperto, vento da N O debole. Con una velocità di 30 km. all'ora raggiunge a 1^h $7'$ Ravensburg dopo di che lo sorprende un temporale ed una panna al motore che ne disturbano la marcia e lo obbligano ad atterrare verso le 5 del mattino a 2 km. a Sud di Biberach. L'atterraggio si compie facilmente, così pure il temporaneo accampamento. Da Ulm sopravvenne subito una compagnia di fanteria per la guardia al dirigibile. Tale accampamento durò sino al 3 luglio, sotto pioggia e vento che spesso fecero apparire critiche le condizioni del dirigibile e richiesero rinforzo di truppa. Il maggiore Sperling aveva assunto però di condurre a qualunque costo il dirigibile a Metz con i soli mezzi militari disponibili di campagna, declinò quindi tutte le insistenze per il ritorno a Friedrichshafen, e le stesse offerte di aiuto della Società Zeppelin. Riparato il motore, e sopravvenuto il tempo favorevole, il 3 luglio alle 11 di sera lo « Zeppelin » parte da Biberach, passa sopra Ulm (a mezzanotte), Carlshrue, Strasbourg, Bitche, Sarreguemines, Saint-Avold, ed arriva al suo hangar di Frescàty, presso Metz, il 4 luglio alle ore 8,20 del mattino.

Il maggiore Sperling fu vivamente felicitato per la splendida condotta della missione assunta, e per le difficoltà superate, di vero e sommo interesse militare.

Alcuni dettagli interessanti intorno ai dirigibili " Zeppelin „.

Si viene a notizia che nelle esperienze del 30 maggio, fu osservato che dopo 5 ore dalla partenza del dirigibile, ed aver consumato circa 350 kg. di benzina, l'aumento di peso subito dall'involucro per la pioggia che colse il dirigibile in marcia, sarebbe stato di circa 1000 kg., ed il sostentamento dinamico che vi supplì fu di circa 700 kg.

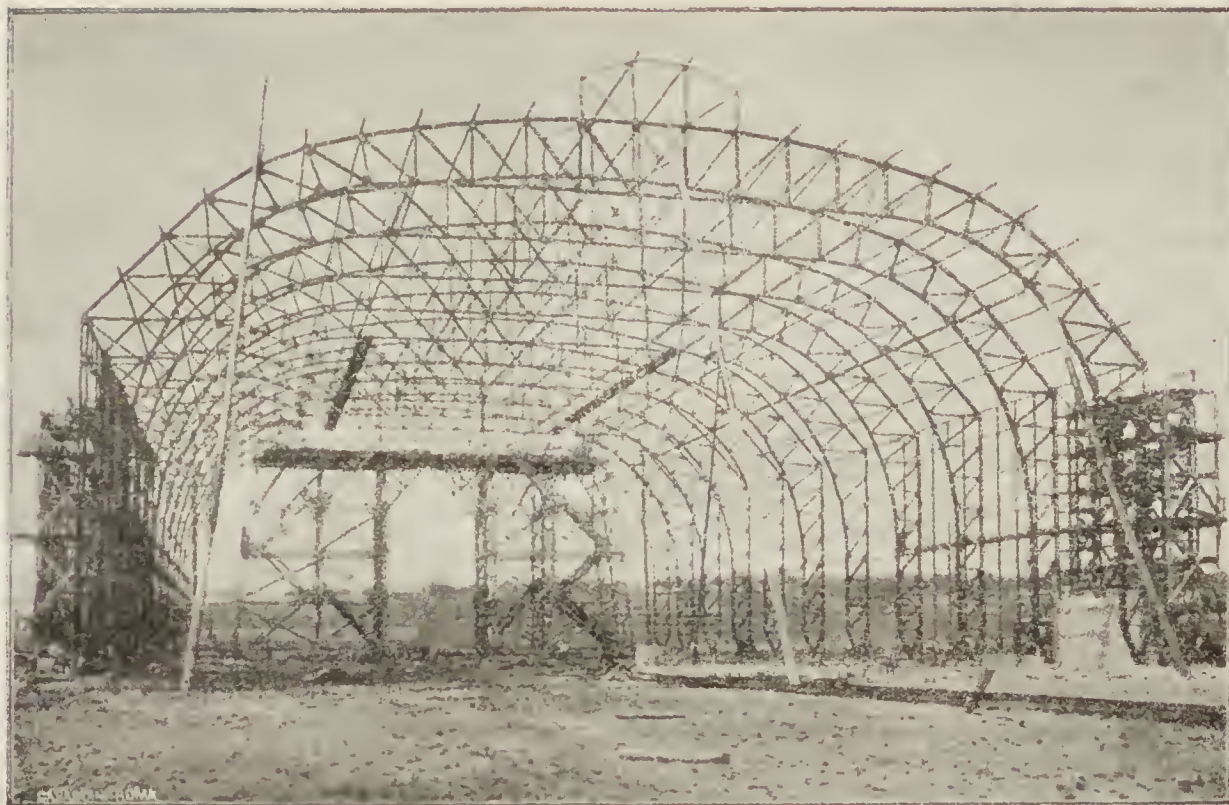
Altra osservazione interessante è che per un viaggio ad un'altitudine media di circa 700 m. la perdita giornaliera di gas dello « Zeppelin » è di circa 450 metri cubi di gas.

L'istruzione di dirigibili agli aerostieri militari in Germania - Il " Gross II „.

Prosegue con viva attività tale istruzione con entrambi i tipi « Parseval » e « Gross ». Durante tale istruzione si fanno pure prove di nuove modificazioni.

Il « Gross III » è lungo 86 metri, ha 4 motori e complessivamente 300 HP, ogni motore indipendente.

Gli hangar per dirigibili in Germania. Un nuovo tipo di hangar.

Riproduciamo qui il dettaglio dell'hangar di Friedrichshafen per lo Zeppelin. Quello di Metz è pure ad armatura metallica ricoperta di lamiera ondulata zincata. Le porte sono di lamiera ondulata zincata, rinforzata con travi armate. Tali porte scorrono su apposite rotaie a terra, ed entro apposite guide applicate alla volta dell'hangar. A Berlino, Reimchendorf gli hangar degli aerostieri militari sono dello stesso tipo ma più piccoli. L'hangar del Parseval della Motor-Luftschiff Studien Gesellschaft è in legno imbevuto, e chiuso da tendoni. L'hangar di Bietterfeld è uguale a quello del Parseval a Berlino. A Manzell e Friedrichshafen si hanno anche gli hangar galleggianti, e quello a terra è a tenda ricoperto tutto di teloni. Gli hangar che ora si costrui-

Hangar dirigibile Zeppelin a Friedrichsafen.

scono per lo Stato a Friedrichshafen e Cologna sono tutti in cemento armato. Un nuovo tipo di hangar stabilito per le stazioni dei trasporti aerei, a Lucerna, Friedfichshafen, Stuttgarda è Dusseldorf, è cilindrico con libertà di entrata ed uscita rispetto a tutti i venti. Il vantaggio di tale tipo è che non è mobile, è molto comodo per più dirigibili, è economico per minor superfice di parete richiesta a parità di numero di dirigibili, e rispondebbe a tutte le esigenze relative ai venti ed alle manovre di entrata ed uscita con qualsiasi tempo.

Diamo qui anche una vista degli hangar costruiti a Francoforte per l' Esposizione Aeronautica.

Un nuovo tipo di dirigibile.

È quello che sembra adottato dalla Società Renana per dirigibili, secondo i brevetti Zerne e Hense. Si compone di un cilindro rigido ad armatura in legno, di 100 m. di lunghezza e 18 m. di diametro. Le due estremità sono mobili, ed hanno ciascuna una lunghezza di 25 m., esse portano fissi dei piani d' impennaggio orizzontale e verticale. Tale facoltà di movimento in tutti i sensi è loro conferito per il governo della marcia e della stabilità dinamica, le due estremità assumendo inclinazioni concorrenti fra loro — come, per esempio, alzando la punta an-

Gli hangars all' Esposizione di Francoforte.

teriore ed abbassando la punta posteriore per ottenere la salita. — Le superficie d'impennaggio vengono così a funzionare da timoni. Il dirigibile avrebbe 3 motori, 6 propulsori e sarebbe capace di 25 uomini di equipaggio, oltre essenza e zavorra per 24 ore. Il Ministero della Guerra s' interessa vivamente a tale progetto.

La sottoscrizione pubblica in Inghilterra per un dirigibile militare.

Organizzata dal *Morning Post* ha già raggiunto 199,680 franchi. Fu incaricata della costruzione degli hangars la Ditta Wickers Sons & Maxim. Vi è in progetto un hangar di 160 m. di lunghezza; inoltre si sa che ivi si costruiranno 2 dirigibili di 70 metri di lunghezza ed intorno ai 4000 mc. Pare si progetti pure un tipo simile allo Zeppelin.

Le clausole della fornitura dei dirigibili "Lebaudy„ al Governo Inglese.

In seguito ai fondi raccolti dal *Morning Post* per sottoscrizione nazionale per fornire alcuni dirigibili militari al Governo, le clausole di accettazione imposte dalla Commissione militare sono:

1°. Il dirigibile deve portare 6 persone più gli apparati di telegrafia senza filo i quali possono pesare fino a 300 lbs. Benzina e zavorra possono raggiungere un quarto del peso totale;

2°. Il dirigibile deve avere 2 motori identici ad organi perfettamente scambievoli. I motori saranno indipendenti ma dovranno poter lavorare contemporaneamente e concorrentemente;

3°. La capacità dei *ballonets* deve essere un quarto della capacità totale del pallone;

4°. Il dirigibile dev'essere del sistema semirigido;

5°. Il dirigibile dev'essere portabile, cioè capace di essere smontato e messo su vetture per il trasporto su terra o su navi;

6°. Il dirigibile sarà munito di un sistema di ancoraggio e di rimorchio: nelle manovre di ormeggio dovranno bastare 30 uomini con aria calma e fino ad un vento non più forte che 10 miglia l'ora (17 chilometri);

7°. Il dirigibile deve poter essere ancorato in sito aperto per 24 ore con venti moderati fino a 20 chilometri l'ora;

8°. La possibilità di stabilizzare e di governare il pallone dev'essere soddisfacente;

9°. L'involucro non dovrà avere perdite maggiori del 1 °/₀ di gaz al giorno di 24 ore;

10. Il dirigibile dev'esser capace di alzarsi fino 2300 m. con pieno carico dell'equipaggio e degli apparati di telegrafia senza fili e deve avere allora provisione bastante per una corsa con piena velocità di 3 ore insieme con un quinto del carico originale di zavorra;

11°. Il dirigibile sarà collaudato a pieno carico con un circuito triangolare, di 160 chilometri ogni lato, ossia un percorso totale di 480 chilometri da compiersi nel tempo massimo di 14 ore. Per 4 ore della giornata di collaudo l'altezza del dirigibile dev'essere non inferiore a 1150 m. È permesso di scegliere per questa prova una giornata favorevole;

12°. La velocità media del dirigibile in un percorso misurato di 8 chilometri andata e ritorno deve essere non meno di 51,2 chilometri l'ora.

Per la difesa militare aerea negli Stati Uniti.

Il Ministero della Guerra degli Stati Uniti ha dato ordine al maggiore Squier direttore dell'Ufficio di Aeronautica, di spingere attivamente lo studio del grande progetto di difesa divisato. Le coste sarebbero divise in sezioni di 250 miglia, ogni sezione avrebbe una stazione aeronautica, con hangar, officina d' idrogeno, officina di riparazione, deposito di approvvigionamenti e munizioni. Ogni dirigibile dovrà avere un raggio d'azione di 125 miglia. Dei proiettori sarebbero stabiliti per scambiare segnali e come guida ai dirigibili. Ogni stazione avrebbe pure una sezione di aeroplani, ai quali sarebbe specialmente affidato il compito di stabilire le comunicazioni fra le stazioni. Uno speciale studio sarà fatto del regime dei venti lungo le coste.

Il dirigibile italiano "Forlanini I„.

Il 22 luglio il dirigibile faceva la sua prima uscita nei pressi del suo hangar di Crescenzago, compiendo maestrevolmente 1 ora circa di evoluzioni pilotato dal Cap. Cav. Cesare Del Fabbro. Una *panne* del motore lo costrinse ad atterrare in aperta campagna, ciò che fece agevolmente e con rimarchevole sicurezza nonostante viva brezza.

Il dirigibile militare del Giappone "Yamada„.

Riservandoci di dare nel prossimo numero maggiori dettagli in proposito, informiamo che esso è costituito da un' involucro del tutto simile al *drachen ballon* usato dai giapponesi nella recente guerra con la Russia. Tra l' involucro di forma allungata e la navicella, ed avvolgente a cono schiacciato la sospensione di questa, è interposto il *ballonet* che è così esterno all' involucro del gas e prende l'aria direttamente dall'atmosfera.

Il dirigibile ha però tre navicelle, una pendente dall'estremità anteriore ed a sospensione assolutamente libera, portante il gruppo motore e propulsore, una grande navicella centrale a finestre portante l'osservatore ed i materiali esplosivi ed incendiari, una piccola navicella tra quella grande centrale e l'estremità posteriore del dirigibile: in tale piccola navicella sta il pilota il quale ha a disposizione un grande timone triangolare verticale disposto sotto il terzo posteriore dell' involucro.

Il particolare caratteristico principale è che la navicella anteriore portante il gruppo motore e propulsore, per la sua sospensione libera, funziona trattivamente rispetto al dirigibile, così che questo

agisce come un semplice *drachen* automobile, quella navicella assumendo rispetto all' involucro una posizione alquanto più o meno avanzata ed elevata a seconda della velocità o del vento a vincere. Le due altre navicelle stabiliscono l'equilibrio longitudinale del sistema Negli accampaménti di campagna la sola navicella del gruppo motore trattivo è fissata a terra, il restante del sistema è lasciato libero a sè nel disporsi nel letto del vento secondo le variazioni di direzione di questo.

Il Giappone esperimentò l'anno scorso tale sistema, di cui ora ha due modelli in servizio,

Un nuovo tipo alquanto differente è in costruzione e studio attualmente.

I dirigibili nelle varie Nazioni.

NAZIONI	PRIVATI		MILITARI		
	in esercizio	in costruzione	in servizio	in costruzione	ordinati
America (N. S.).	5	7	2 Baldwin.	3 Baldwin. (500 e 900 mc.)	1 di grande cubat. (6000 mc.)
Austria . . .	—	2 { 1 Zodiac. 1 Clement Bayard.	—	1 Parseval. (1800 mc.)	1 Lebaudy. (3500 mc.)
Belgio. . . .	1 (La Belgique).	2 { 1 Godard. 1 (Astra).	—	1 La Fiandra (Le Clément de St. Marc).	—
Cina	—	1 (semirigido).	—	—	1 (al Giappone). (tipo Yamada)
Francia . . .	5 { 1 Astra. 2 Zodiac. 2 Mod. spec.	10 { 6 Astra. 1 Godard. 2 Zodiac. 1 Mallet.	4 { 1 Lebaudy. 1 République. 1 Ville de Paris 1 Col. Renard.	2 { 1 Ville de Bordeaux. (?) (Astra) 1 Liberté. (Lebaudy)	3 { 1 Egalité (Lebaudy). 1 Astra (6000 mc.). 1 Lebaudy (8000 mc.).
Germania . .	3 { 1 Baldwin. 1 Zeppelin. 1 Parseval.	7 { 2 Zeppelin. 1 Siemens & Schuckert. 1 Schutte. 3 Diff. modelli.	7 { 2 Zeppelin. 2 Parseval. 3 Gross.	5 { 2 Zeppelin. 2 Parseval. 1 Gross.	3 { 1 Zeppelin. 1 Parseval. 1 Gross.
Giappone. . .	—	1 (Semirigido) (Isah. Yamada).	2 Yamada. [1])	1 tipo Yamada II. Lungh. 38 m. 50 cav. - 2 uom.	—
Inghilterra . .	1 (Boyd).	1 Wichers & Maxim. (?)	2 (Baby I e II).	1 (3000 mc.).	4 { 1 (Clement Bayard) 1 Lebaudy. 2 Wickey & Maxim.
Russia . . .	—	—	2 { 1 Russie. 1 Utcebni.	2 { 1 Schabsky. 1 (Kostovich rigido).	2 Lebaudy,
Spagna . . .	—	—	—	2 { 1 (Astra). 1 (Parseval)	—
Svizzera . . .	—	1 (mod. speciale).	—	—	1 (Astra).

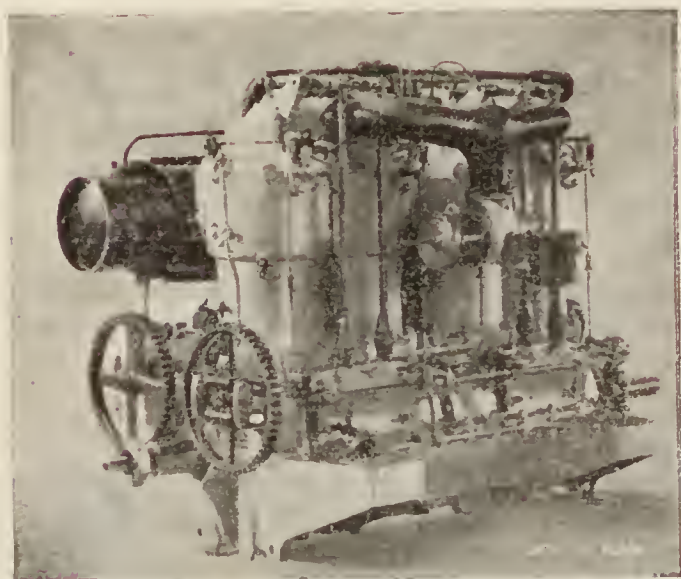
[1]) V. pag. 243.

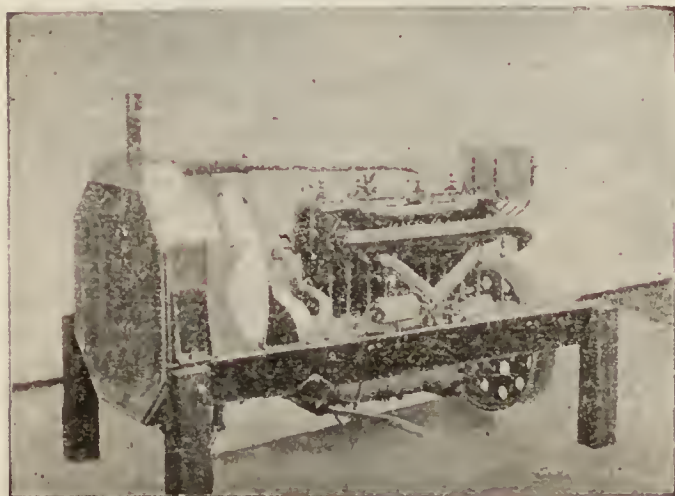
Motori per Areonautica

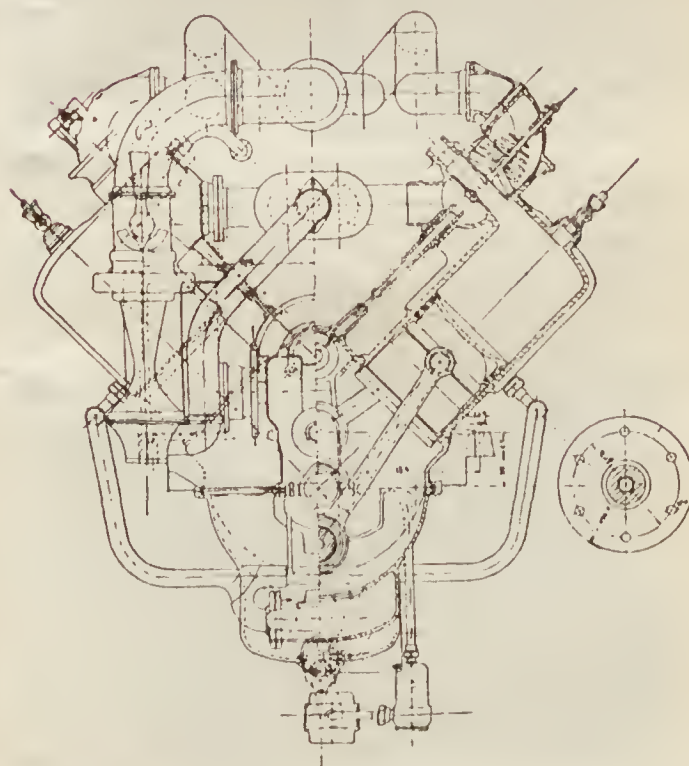
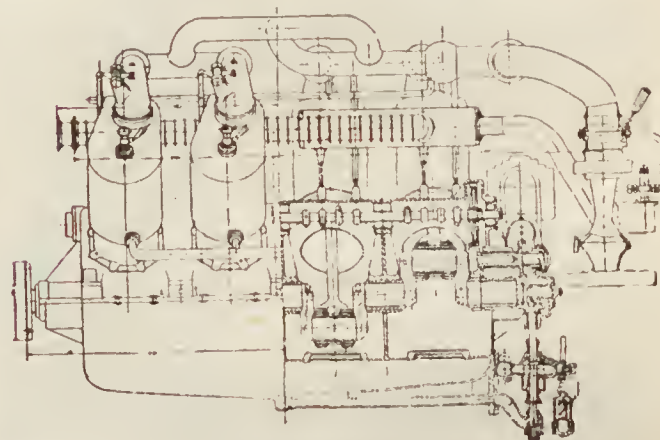
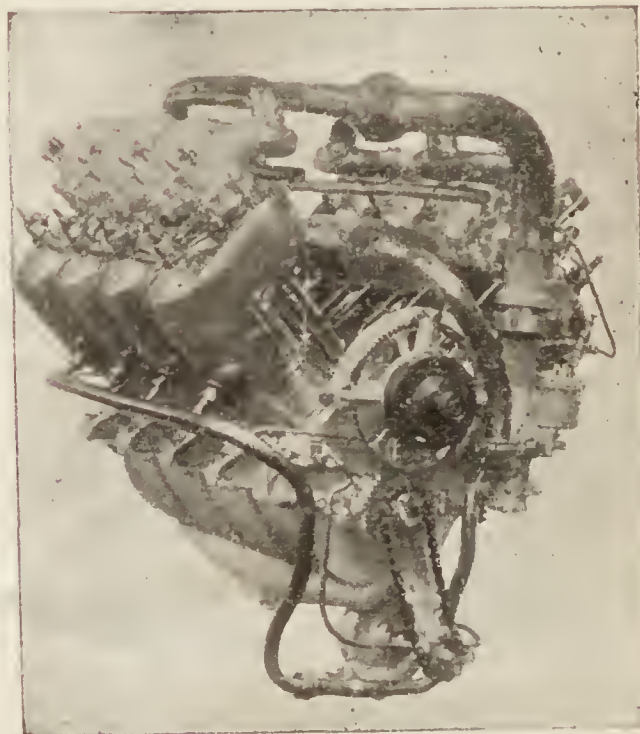
Nuovi Motori per dirigibili ed aeroplani.

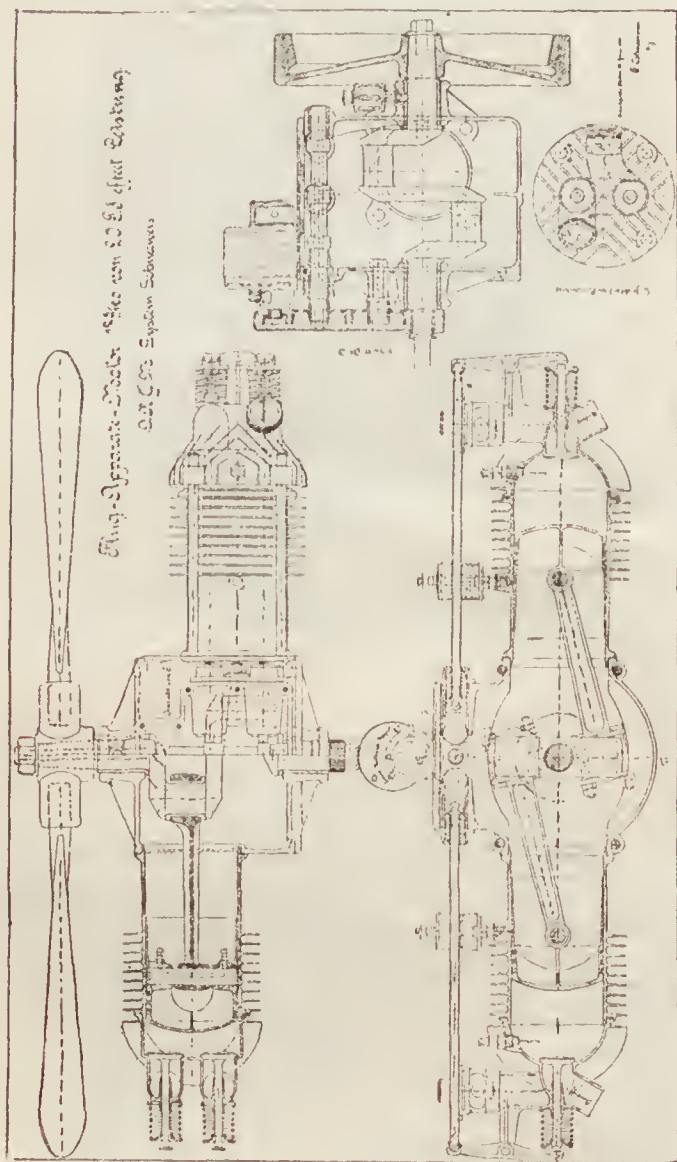
La *Illustrierte Aeronautiche Mitteilungen* del 30 giugno dedica quasi tutto il fascicolo ai motori per aeronautica. I dati in complesso che fornisce non hanno interesse particolare poichè non vengono fatti noti i risultati delle prove cui furono sottoposti. È bene al riguardo che le Case fabbricanti facciano conoscere dei risultati ufficiali i quali soli possono affidare e dai quali solo vengono constatati i reali progressi in relazionc anche alle caratteristiche dei materiali e modalità di costruzione, connessione, re golazione e funzionamento.

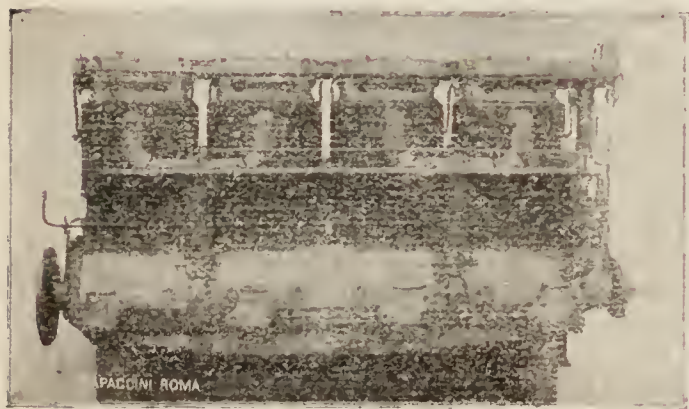
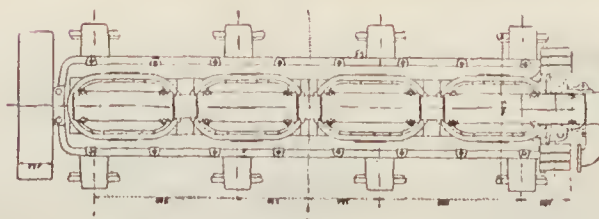
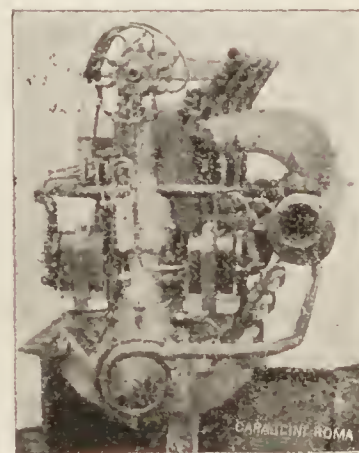
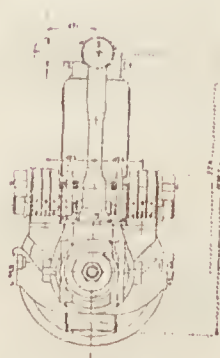
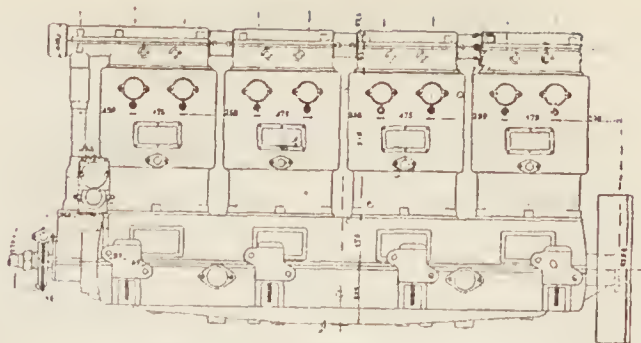
Rimandando il lettore ai motori cui già abbiamo accennato nei nostri nn. precedenti, diamo qui la vista di alcuni nuovi tipi apparsi in commercio.

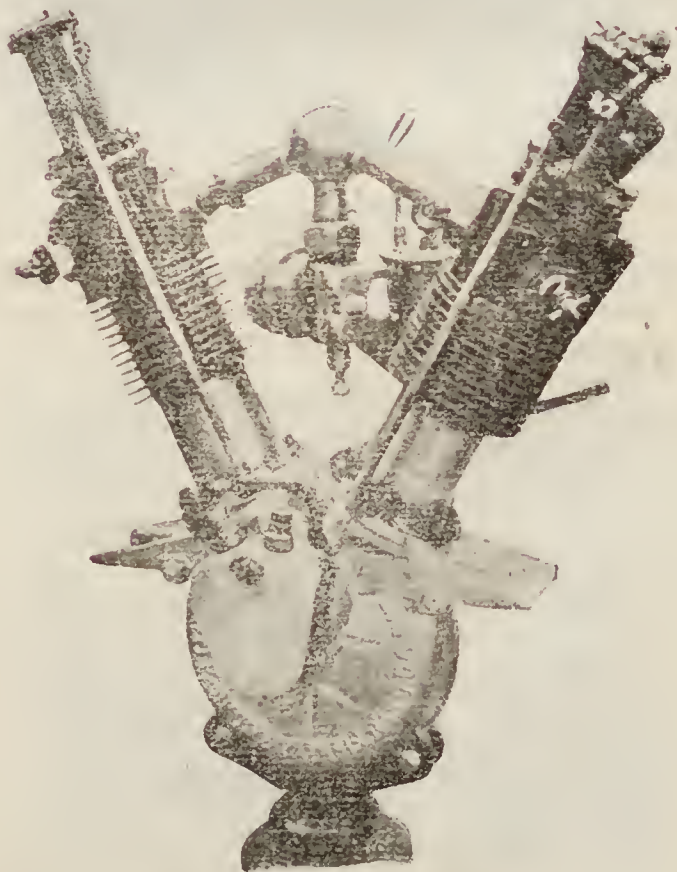
Mercèdes da 100 HP. — È quello applicato sui dirigibili Parseval: a quattro cilindri, carburatore ad aria riscaldata, e scappamento a doppio raffreddamento, radiatore tipo Daimler a nido d'api,

100 HP Mercèdes.

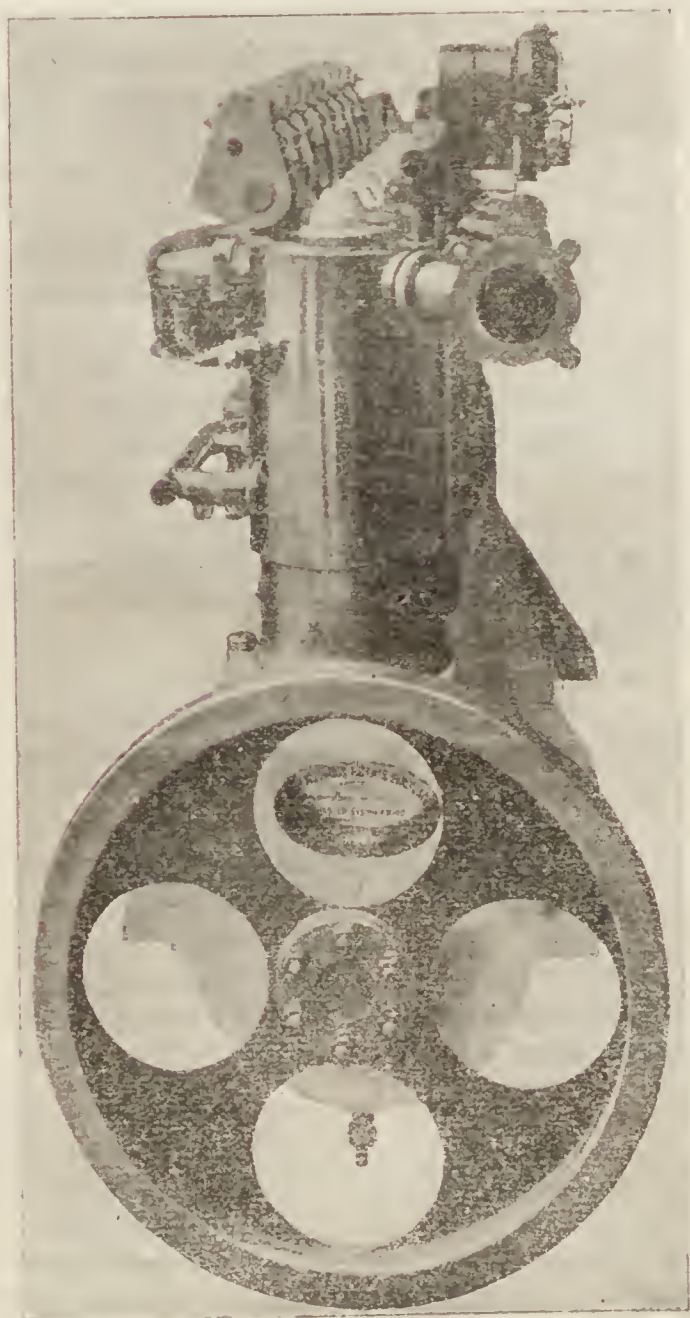
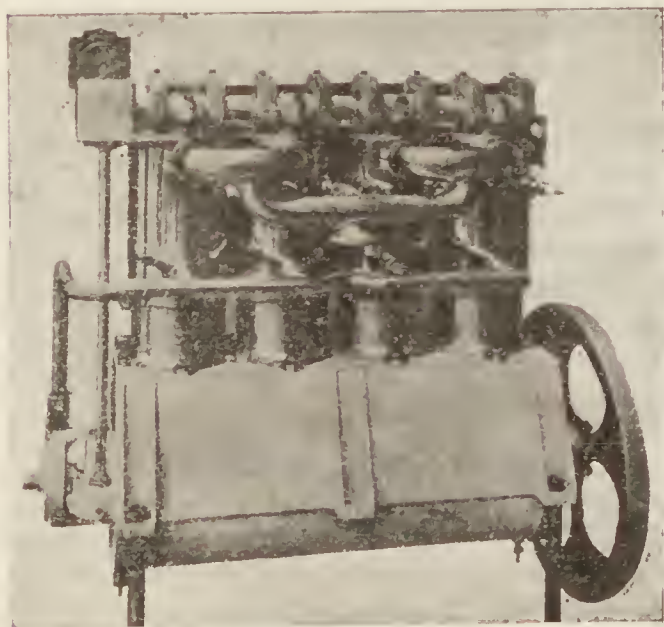
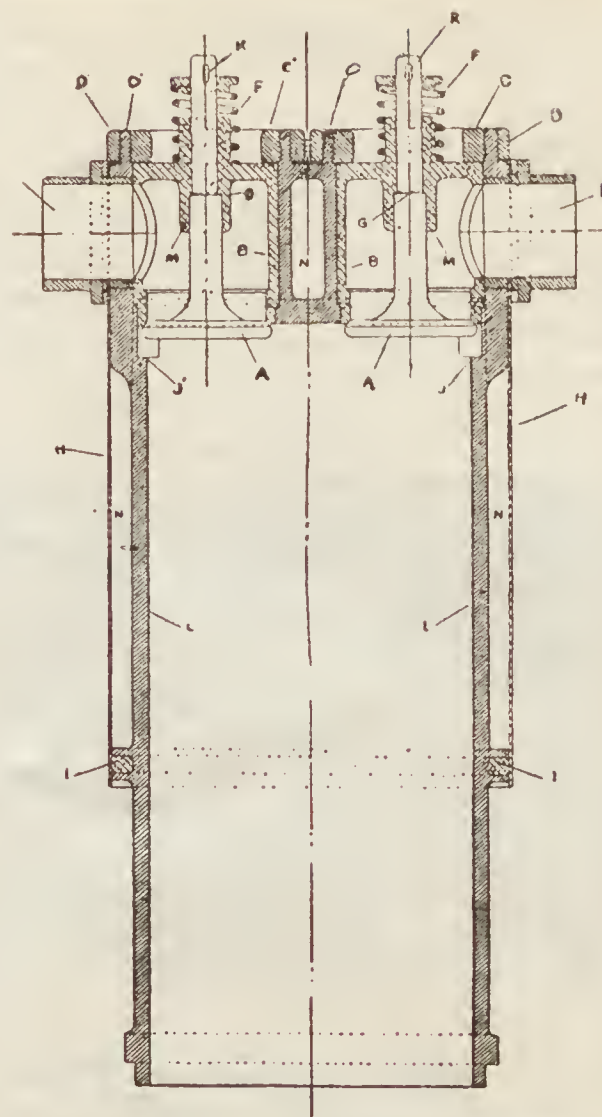
Motore Eisenach. — È della Fahrzeugfabrik, a quattro cilindri: il carburatore ha un regolatore ad ago conico per l'immissione della benzina.

Motore Eisenach.

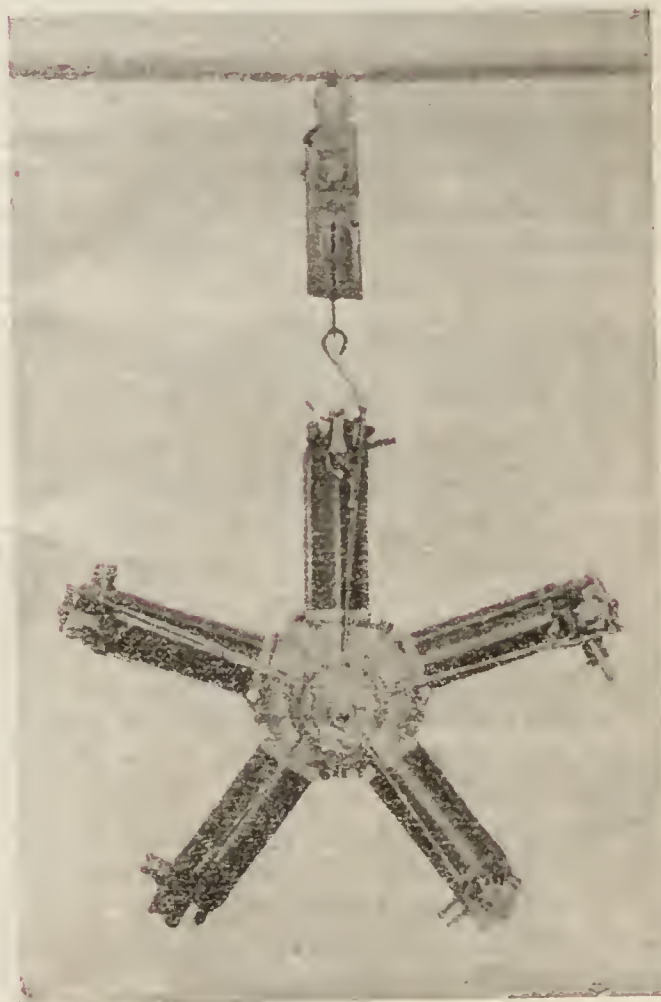
Motore Körting 75 HP. — Sono quelli in uso sui dirigibili Gross, sono ad 8 cilindri a V a 90° (116 mm. di diametro e 126 mm. di corsa),

75 HP Koerting
(applicato ai dirigibili militari tedeschi tipo Gross).

Motore Schneeweis (Francoforte s. M.). — Sarebbero destinati all'aviazione 3 tipi da $^{90}/_{100}$ - $^{125}/_{120}$ - $^{150}/_{130}$ - a 2-4-6-8 cilindri variabili da 10 a 130 HP. All'Esposizione di Francoforte figurerà un motore da 20 HP a 2 cilindri con raffreddamento ad aria.

Motore Schneeweiss.

Motore della "Suddeutsche Automobilfabrik Gaggenau". Sono a 4 ed 8 cilindri - quelli a 4 cilindri hanno 155 mm. di diametro e 160 mm. di corsa. A 1400 giri darebbero 100 HP. Peso totale, volante compreso, 300 kg. In figura diamo i dettagli di un nuovo tipo da $^{155}/_{175}$ per 250 HP.

Motore delln « Suddeutsche Automobilfabrik Gaggenau «.

Motore della « Suddeutsche Automobilfabrik Gaggenau ».

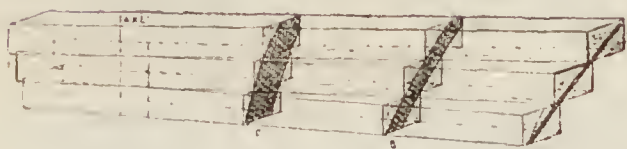
Motore Herdtlé et Bruneau. — Ne diamo solo la vista non essendone fatte note le caratteristiche.

Motore Herdtlè et Bruneau.

Green Aereo-Motor. — Ha una particolare disposizione delle cames e di accesso alle valvole. Due tipi: da 35 cav. 1300 giri, e 60 cav. a 1250 giri, il primo in ordine di marcia pesa 76 kg., il secondo 123 kg. il prezzo del primo è L. 6650, del secondo L. 9200. Ne è in costruzione un tipo da 200 HP. (v. fig)

Green Aereo-Motor.

Dettaglio delle valvole del Green Aereo-Motor.

Motore Herring. — Sono cinque cilindri a stella, e rotanti attorno all' asse. Per un peso a nudo di kg. 11.5 fornirebbe $^{18}/_{20}$ HP.

Motore Herring.

Varie.

Metodo Chauvière per la costruzione delle eliche aeree.

Riproduciamo dalla *Nature* i dettagli costruttivi delle eliche integrali del Chauvière, in legno e che godono in Francia una notevole considerazione. Le figure ci dispensano da ogni descrizione. Sono state adottate anche dal Blériot per i suoi aeroplani.

Dettagli costruttivi dell'elica « *Chauvrière* ».

Come curiosità aggiungiamo che occorrono circa 100 kg. di legname per ricavare un' elica che finita peserà kg. 8.5 appena.

Straordinarie donazioni in Francia per un Istituto di Aerotecnica ed una Cattedra di aviazione.

Il noto mecenate Deutsche de la Meurthe ha sciolto il lungo dibattito fervente da lungo tempo in Francia per la creazione di un Istituto tecnico speciale per l'aeronautica, Egli ha fatto dono all' Università di Parigi di L. 500,000, ed una sovvenzione annuale di L. 15.000 per la fondazione ed esercizio di un tale Istituto al quale vien fatto compito preciso di ogni studio e ricerca tecnica attinente ai perfezionamenti degli apparecchi di locomozione aerea di qualsiasi forma.

Un'altro mecenate il sig. Basil Zakaroff ha fatto dono pure all'Università di Parigi di L. 700,000 le di cui rendite debbono essere devolute alla fondazione di una cattedra di aviazione alla Facoltà di scienze.

Il Consiglio Accademico di quella Università ha accettato tali donazioni, ed ha stabilito che l' Istituto Aerotecnico prenda nome « Fondazione Henry Deutsch », e la Cattedra di aviazione « Fondazione Basil Zakaroff ».

A quando in Italia così vivo interessamento? — Eppure non sono mancati i debiti passi da parte della Direzione Centrale della S. A. I.

Un concorso di cervo-volanti montati.

Dotato di un premio di 10,000 franchi donato dal comandante Dollfus, è organizzato dalla « Ligue Aérienne » francese. Le condizioni del Regolamento impongono che gli apparecchi siano capaci di sollevare un minimo di 110 kg. a 300 m. di altezza e mantenervelo per almeno quindici minuti, con velocità minima di vento di 10 m. al secondo. Scadenza al 1° dicembre prossimo.

I record ufficiali di aviazione.

La Commissione Aerea mista francese ha deciso riconoscere i seguenti records per apparecchi d'aviazione a motore.

1. Record di maggior distanza.
2. » della maggior durata.
3. » della maggior velocità per 1, 2, 5, 10 km., e successivamente per ogni 10 km. in più fino a 100 km., ogni 50 km. in più da 100 fino a 500 km., ogni 250 km. in più da 500 km. in su.
4. » della più grande velocità nel $^1/_4$ d'ora, $^1/_2$ ora, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 21, 24 ore, e successivamente ogni 12 ore in più.

Tali records potranno essere stabiliti così:

1. Apparecchi montati dal solo aviatore.
2. » » dall'aviatore e da un passeggero.
3. » » da più passeggeri oltre il pilota.

E potranno essere stabiliti:

1. Su un circuito chiuso.
2. All'infuori degli aerodromi su percorsi misurati in linea retta secondo i regolamenti.

Cronaca Scientifica

Movimento ondoso degli strati atmosferici (*Contin. N. 4*):

Direzione e corso dell'onda.

La direzione delle onde non dipende dal loro movimento assoluto rispetto alla terra, ma soltanto dal salto del vento che esiste nel piano discontinuo o per meglio dire dalla differenza geometrica della velocità del vento superiore e del vento inferiore.

Il suo angolo col movimento assoluto può perciò prendere tutti i valori. Normalmente al corso, le onde evidentemente passeranno soltanto quando alla fine dello strato vi è una diminuzione od accrescimento della velocità del vento senza un cambiamento contemporaneo della direzione del vento stesso; si può vedere inoltre che la direzione invece coinciderà giustamente col corso delle onde se esiste soltanto una rotazione del vento senza accrescimento o diminuzione di velocità. In questo caso la differenza geometrica dei due venti è diretta normalmente alla direzione generale della corrente, e poichè le onde anch'esse sono normali a questa differenza, le due direzioni coincideranno tra di loro e le onde procederanno nella direzione dei loro assi longitudinali.

I risultati delle osservazioni di Potsdam, nell'anno internazionale delle osservazioni delle nuvole, fanno supporre che nelle nuvole ondeggianti, bene determinate, le onde sono normalmente alla direzione del corso. Però questa supposizione, secondo ciò che si è detto, deve essere generalmente limitata a quei casi in cui nel piano discontinuo regna una variazione di direzione, cosa che generalmente però non avviene.

Metodi d'osservazione.

È già stata accennata la possibilità di misurare in casi speciali le onde d'aria.

Intorno a ciò si può dire quanto segue:

1° Da una cima di montagna o da un pallone libero si possono determinare solo quelle onde che si formano sulla superficie di nuvole o di vapori.

2° Se avviene che soltanto i venti superiori delle onde dello strato inferiore si condensano, le onde sono visibili anche dalla terra direttamente.

3° Onde d'aria invisibili, nelle quali non entra alcuna condensazione, si manifestano molto spesso nelle osservazioni con palloni, per la forma speciale che assumono le variazioni di temperatura. Ciò si vede meglio se si registrano i risultati mediante una curva [1]).

4° Anche dai moti ondulatori che appaiono dal barogramma del corso, si possono determinare le onde, in quei casi in cui non può essere osservato un vento verticale [2]).

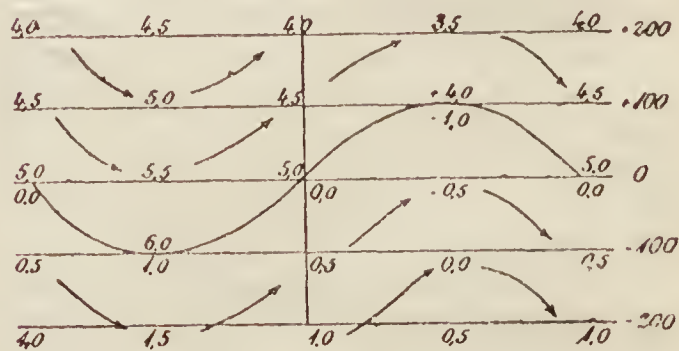
5° Siccome gli strati discontinui sono sempre collegati con una anomalia della rifrazione, così delle onde d'aria che si formano nel piano discontinuo si rendono visibili con aria chiara, qualche volta con certe oscillazioni ritmiche della rifrazione. Questo fenomeno, descritto dal Seidl [3]), fu osservato a Trieste quando delle onde d'aria prodottesi al soffiare della « bora » davano l'illusione che la riva si sollevasse e si abbassasse. Anche le ombre volanti che si osservano negli eclissi sembra che possano rientrare in questo caso. [4]

6° Finalmente debbono essere segnalate le misurazioni con cervi volanti e palloni frenati di cui ora tratteremo

La questione della risoluzione del problema principale, cioè, del come può essere messa in chiaro la forma o le forme delle onde esistenti in natura, può essere definita con molti metodi, ma tutti piuttosto difficili e lunghi. Il metodo stereoscopico e fotografino permetterebbe la determinazione delle forme delle onde, ma perciò occorre una lunga serie di fotografie di onde dalla cima di monti, che permetta stereoscopicamente di misurare la loro forma geometrica e di vedere graficamente la loro sezione trasversale. Però questa maniera ci dà una forma dell'onda che può essere disturbata dalla condensazione e dalle influenze meccaniche della cima dell'osservatorio. Le onde di vapore son quelle che danno l'unica forma d'apparizione, senza disturbi e visibile, ma è indeciso se qui si può usare per il rilievo, la fotografia. Dei grandi risultati si avrebbero se fosse possibile determinare i singoli elementi della forma delle onde, come p. es. l'altezza e lunghezza, in un grandissimo numero di casi, in cui sieno conosciuti il salto del vento ed il salto delle pressioni.

Allora si sarebbe in grado di paragonare questo materiale successivamente con tutte le forme di onde calcolate teoricamente; e tenendo conto delle differenze tra l'osservazione ed il calcolo, si potrebbe trovare quella forma teorica che dimostra meglio la osservazione. Ora non si può parlare di ciò poichè manca quasi completamente il materiale, essendoci poche misure occasionali che permettono inoltre solo il paragone di un unico elemento e cioè della lunghezza delle onde. Scopo delle seguenti considerazioni è di indirizzare ad un metodo di osservazioni che permetterà delle esperienze più sistematiche. Cominciamo col vedere come nascono le piccole variazioni di temperatura per cui sono caratterizzate le onde d'aria.

Ad un limite di uno strato, esente da condensazione regni un salto della temperatura da 0° (in basso) a 5° (in alto).

Il ventre superiore ed inferiore dell'onda sia a distanza dal piano normale medio di 100 m.; ed in ambedue gli strati la temperatura declini di 0,5° per ogni 100 m. Se non vi fosse l'ondulazione il confine dello strato sarebbe presso l'orizzontale oo, (v. figura), e le linee di uguale temperatura sarebbero

orizzontali. Entrando in campo l'ondeggiamento marcato in figura, le temperature della parte superiore

[1]) Paragrafo O. Baschin, M. Z. 1900, § 231.

[2]) Paragrafo Kurt Wegener, Tempo, 1906. V, 1.

[3]) M. Z. 1898, pag. 230.

[4]) W. Krebs, *Ombre volanti nell'eclisse del 30 agosto 1905.* Notizia astr., vol. 170-4074, pag. 203.

dell'onda si abbasseranno per il raffreddamento, conseguenza della espansione adiabatica, e s'innalzeranno quelle del ventre inferiore. come mostrano i numeri della figura, in cui per semplicità non sono considerate le diminuzioni graduali del moto delle onde, con la crescente distanza del piano discontinuo. Di qui si ricava che se inversamente è data, per mezzo dell'osservazione, la diminuzione della temperatura sulla verticale di uno strato e la variazione di temperatura ad una stessa altezze, si può avere in tutti i casi l'altezza dell'onda. Disgraziatamente non è sempre possibile di ricavare la variazione di temperatura, p. es., in una variazione adiabatica.

Se la variazione è isotermica ed esiste una differenza di 1° per 100 metri di altezza in aria secca e di 0,5° in nuvole, esistono le seguenti relazioni tra i diversi fattori:

Altezza dell'onda	100	100	100	100	100	100	200	200
Variazione adiabatica. Salto della temperatura per 100 metri di (Δ)	1.0°	1 0°	1.0°	0.5°	0.5°	0.5°	0.5°	0.5°
Salto della temperatura osservato (δ)	1.0°	0.5°	0.0°	0.5°	0.25°	0.0°	0.0°	0.0°
Differenza delle temperature (*d*). . .	0 0°	0.5°	1.0°	0.0°	0.25°	0.5°	1.0°	1.5°

Mettiamo queste relazioni sotto forma di uguaglianza. La variazione (*d*) ad una certa altezza è proporzionale all'altezza delle onde (*h*) ed alla variazione (Δ) per 100 metri, ed alla variazione (δ) e si ha:

$$d = \frac{h}{100}(\Delta - \delta)$$

$$h = \frac{100\, d}{\Delta - \delta}$$

In questo modo si potrà calcolare l'altezza delle onde dalla grandezza della variazione della temperatura degli strati.

La teoria dimostra che il movimento in alto ed in basso dei due mezzi diviene sempre più debole quanto più cresce la distanza del piano discontinuo, e finalmente si attutisce verso un movimento rettilineo. La distanza in cui avviene ciò ha una grande influenza sulla forma dell'onda, per cui sono molto importanti le osservazioni in questo campo. Se un metereografo su un cervo volante è fatto passare lentamente traverso gli strati, ad una certa distanza dal piano discontinuo appariranno variazioni periodiche della temperatura, la cui ampiezza cresce man mano che si avvicina al piano suddetto. Se poi il cervo volante entra nella zona delle onde e passerà il confine dello strato, si osserverà in questo punto una inversione di temperatura. Evidentemente la temperatura del confine dello strato può variare molto secondo il luogo di entrata nel confine, ma il risultato della differenza è costante in ogni punto. Nella nostra figura p. es. si ha +4, —1; +6, +1. Ciò si verifica però soltanto nel caso di onde non disturbate. Se vi è condensazione, se vi è zona di miscuglio, si possono avere risultati che non fanno vedere chiaramente ciò. Nelle osservazioni fatte finora l'inversione è di più gradi, mentre le variazioni periodiche sono di carattere molto piccolo e per lo più ammontano a qualche decigrado. Però vi è qualche esempio ove con un'inversione piccolissima si formavano onde grandissime, in cui la variazione di temperatura per innalzamento ed abbassamento prevaleva moltissimo.

Nel seguente capitolo sono registrate una serie di osservazioni di onde fatte con cervi volanti.

Salita d'un cervo volante del 6 dicembre 1905.

Lo strato era tra 1000 m. e 1800 m. Sulla superficie superiore si osservava un salto del vento da 10 a 19 m. a. s. avente una rotazione da S-O a O-S-O; una inversione di temperatura nella salita quasi saltelloni di circa 4° e nella discesa di 2°,2; ed una importante zona di miscuglio. Dunque si osservarono tutte le condizioni necessarie per l'esistenza di onde d'aria, nella superficie dello strato nuvola. Effettivamente nella discesa si notarono nell'interno dello strato marcato dalla inversione di temperatura, un numero di piccole variazioni ripetentisi periodicamente, che secondo ciò che è stato esposto possono essere considerate come onde d'aria. Nella figura 1 della tavola son riprodotte le variazioni del vento, della temperatura, della pressione dell'aria e della umidità registrate da un metereografo Marvin.

Il ramo scendente della curva corrisponde alla salita del cervo volante. Si vede come la curva si allarga subitaneamente tra 1500 e 2000, conseguenza questa delle oscillazioni prodotte dal forte vento Si osserva inoltre che fino a questo punto la curva delle temperature andava abbastanza parallelamente a quella delle pressioni; ma quivi giunta si nota un accrescimento subitaneo della temperatura, la quale poi segue di nuovo il suo andamento normale. Nella discesa si ha di nuovo l'inversione che è visibile nella curva

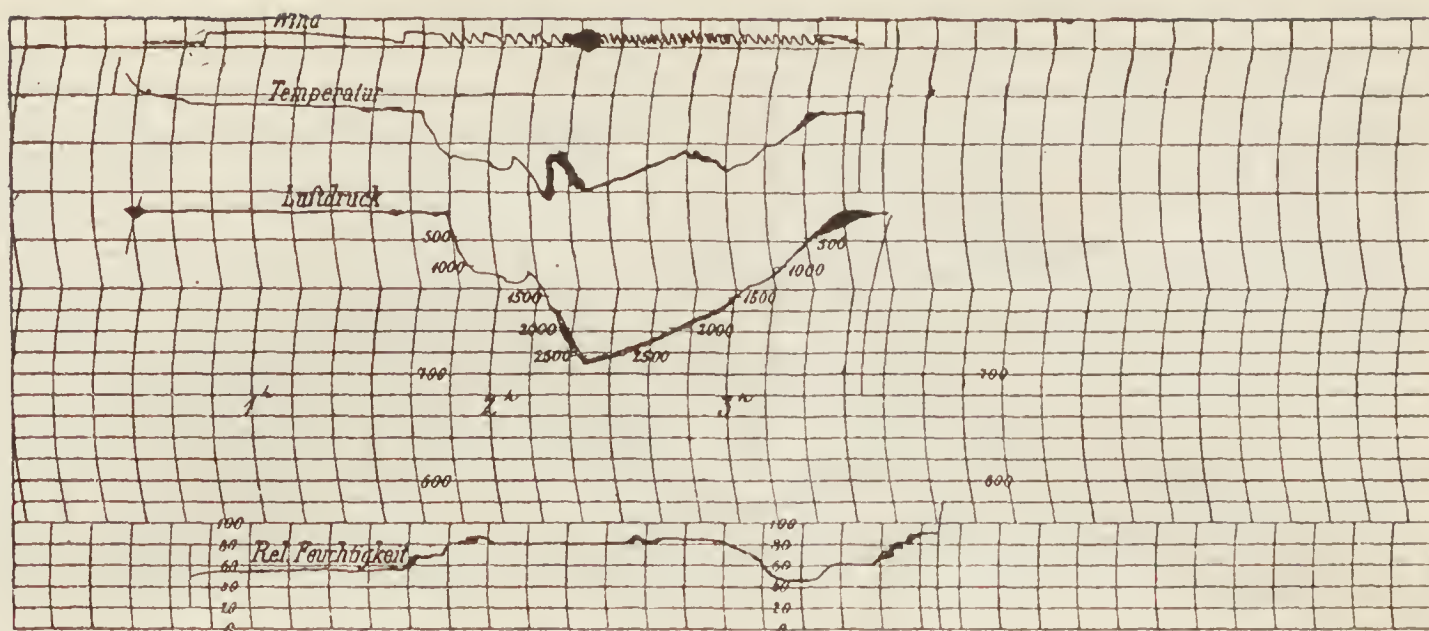



Fig. 1ª

mentre non lo è nella salita, poichè il vento faceva salire il cervo volante troppo presto. Generalmente sembra essere regola che le onde sieno registrate solo nella discesa.

Cerchiamo di derivare dalla registrazione la lunghezza delle onde. Nella curva originale sono riconoscibili 8 ondulazioni della temperatura, di ampiezza da 0,1° a 0,7°, che, secondo la scala, arrivano ad un periodo totale di 17 minuti (l'intervallo tra due ordinate del tempo è di 10 minuti); cosicchè ad una singola onda appartengono in media 2,1 minuti. La più grande onda è misurata da 2,5 minuti. La velocità media del vento è di 14,5 m. a. s., che, secondo ciò che si è detto, consideriamo come la velocità assoluta delle onde; il tratto percorso in 2,1 o 2,5 minuti risulta di m. 1827 e 2175. Questa non è ancora la lunghezza dell'onda, ma solamente la obliqua tagliata dal cervo volante, e questi numeri sarebbero gli stessi se esso tagliasse normalmente alla direzione del corso dell'onda, cioè se si fosse trovato accrescimento del vento senza rotazione di esso, cosa che non si verifica nel nostro esempio, dove è notato per lo strato inferiore vento di S–O e per il superiore vento di O–S–O. Dalla figura si vede che se *a b* è la direzione e la velocità del vento inferiore (S–O 10 m. a. s.); *a c* direzione e velocità di quello superiore (O–S–O 19 m. a. s.), allora *b c* = 10,4 m. a. s. dimostra il salto risultante del vento e le onde devono, come si vede dalla figura, essere condotte normalmente a questo salto risultante *b c*. Se conduciamo da *a* la mediana di *b c*, che chiameremo *a d*, questa è approssimativamente la direzione del corso dell'onda; dunque la direzione della sezione obliqua fatta dal cervo volante. Facendo allora il tratto *d e* compreso tra le onde, uguale a 1827 o 2175 nella stesse scala *c f*, che è la vera lunghezza d'onda, risulta graficamente con abbastanza approssimazione di 1600 e 1920 m.

Per un paragone di questi valori colla teoria bisogna tener presente che nel nostro caso la zona di miscuglio ha una larghezza straordinaria. La più bassa temperatura dello strato dell'inversione è registrata presso i 1550, la più alta pressione presso i 1890 m., cosicchè invece di uno strato discontinuo abbiamo uno strato d'un diametro di 340 m., che evidentemente deve avere avuto influenza sui precedenti valori.

Salita del 12 febbraio 1906.

La registrazione di onde d'aria del 12 febbraio 1906, è di un interesse speciale, poichè qui vi è non un accrescimento ma una diminuzione a saltelloni del vento, che unito al salto della temperatura produce le onde. Inoltre non regnava al confine dello strato alcuna condensazione per cui qui abbiamo il caso di onde aeree senza alcuna disturbazione. Inoltre il procedimento a salti delle inversioni è molto ben visibile, per cui questa osservazione permetterà un paragone relativamente senza errori colla teoria.

La fig. 2 della tavola mostra la registrazione della salita come nell'altro esempio. L'abbassamento saltelloni del vento è marcato nella registrazione da un ondeggiamento del cervo volante nella corrente d'aria. Nuovamente nella discesa le onde d'aria sono registrate nella curva delle temperature. Notevole è il grande spessore del movimento ondeggiante del piano di divisione dei due strati; la prima variazione sensibile della temperatura apparisce con 1720 m., l'ultima 640 m., dunque 700 m. sopra e 400 m. sotto il confine dello strato.

In tutto sono registrate 4 onde della temperatura, due sopra e due sotto il confine dello strato con una durata media per ciascuna di 88,5 secondi (l'intervallo tra due ordinate del tempo in questa tavola è di 7 minuti) che con una velocita del vento di 11,8 metri corrisponde ad un tratto di 1037 m. Siccome qui non vi è la rotazione del vento, questa è senz'altro la lunghezza dell'onda.

Dalla nostra tabella risulta per i valori registrati, cioè per un salto del vento di 4 m. a. s, ed un salto della temperatura di 1° una lunghezza di onda di m. 1400 circa.

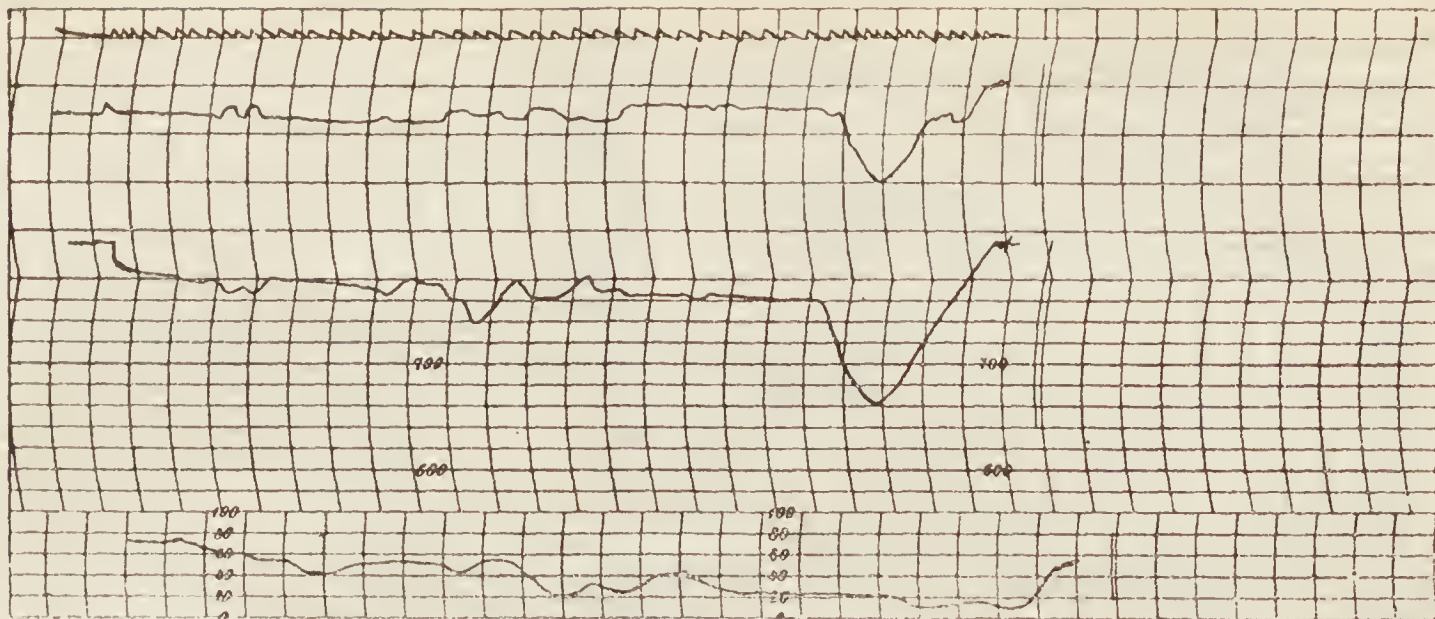



Fig. 2ª

Cerchiamo ora dalla registrazione di derivare anche l'altezza dell'onda. Perciò è necessaria la somma delle variazioni della temperatura ed il valore della oscillazione di essa nei due strati; per questo ammettiamo uniti da una linea i massimi della temperatura; la distanza dei minimi da essa dà le grandezze delle variazioni. Nei punti della registrazione meglio definiti abbiamo una variazione di 0,3° per

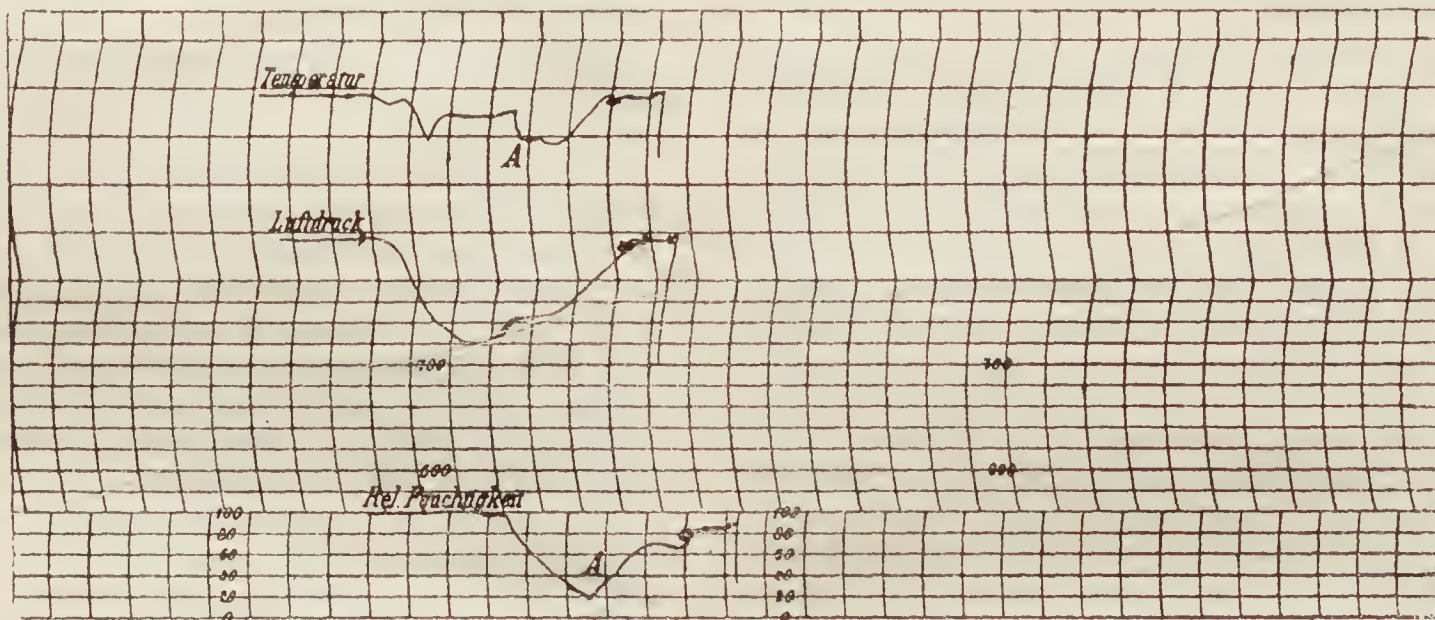
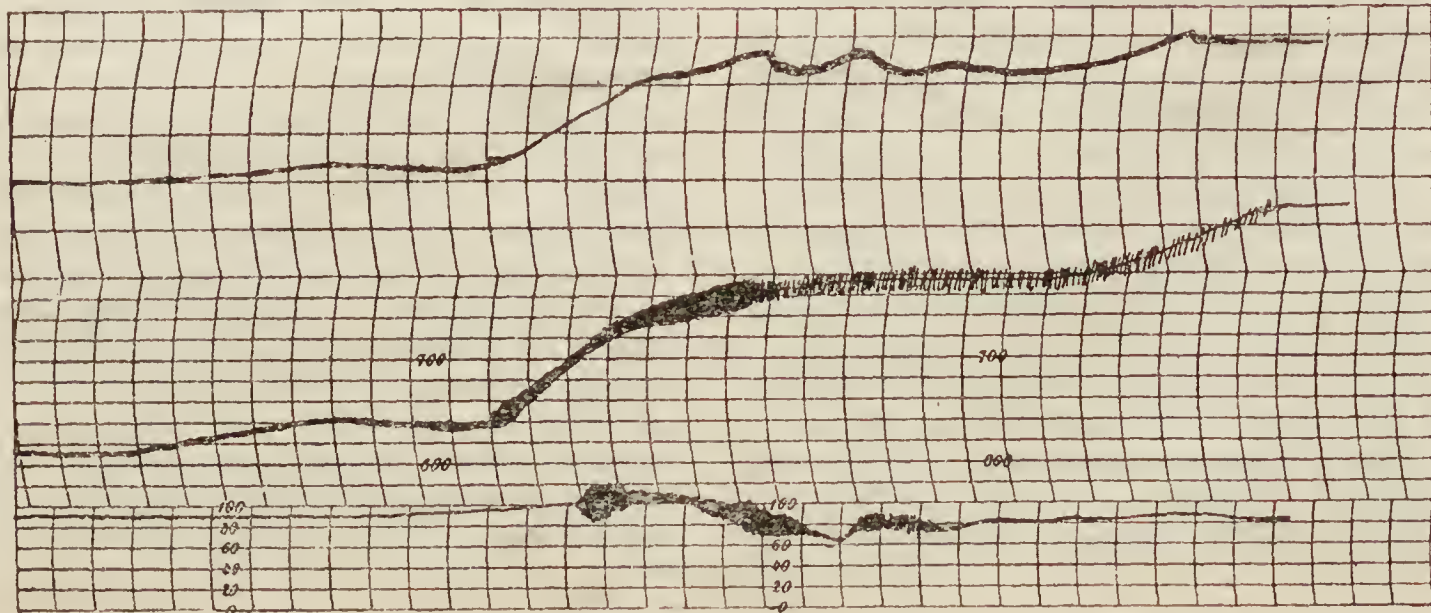



Fig. 3ª

lo strato superiore e di 0,1° per quello inferiore; la oscillazione della temperatura per lo strato superiore risulta di 0,13°, e per lo strato inferiore di 0,19° ogni 100 m. Secondo la formula derivata superiormenta risulta per lo strato superiore $h = 34{,}5$ m. e per l'inferiore $h = 12{,}3$ m. Questi valori non hanno che un'importanza relativa, come procedimento metodico; la vera altezza dell'onda deve essere senza

dubbio più grande; certamente le variazioni di temperatura di 0,3° e 0,1° non debbono corrispondere alle vere, dato che lo strumento Marvin non è talmente sensibile da dare delle variazioni minime di temperatura tali da cui poter derivare le altezze dell'onda.

Ascensione del pallone sferico del 19 febbraio 1906.

In questa salita furono segnalate onde di lunghezza limitata (fig. 3 della tavola). Le onde si formavano su un piano discontinuo giacente verso i 1550 m. (probabilmente al confine superiore delle nuvole) che era nascosto totalmente dalla terra da una nebbia stendendosi fino a 450 m. Le onde sono registrate nuovamente nella discesa (si vedono nella curva della temperaiura e dell'umidità presso *A*). Sotto al confine dello strato regnava un vento di N 1 m. a s.; sopra di NE 4 m. a. s. Le onde della temperatura durano con abbastanza costanza 70 secondi, il che dà luogo, con una velocità media di 2,5 m. a. s. ad una sezione longitudinale di 175 metri. Siccome il giro del vento era piccolissimo, così la vera lunghezza d'onda è di poco più piccola. Per un salto del vento di 3 m. a. s. e per il salto registrato della temperatura, la nostra tabella dà una lunghezza dell'onda di 210 m.

Note sugli aeroplani. — Così s'intitola un complesso studio del defunto Goupil pubblicato nel fascicolo di settembre u. s. del *Bulletin Technologique.*

***

Sulle esperienze eseguite nella Galleria delle Macchine nel 1905 su aeroplani liberi. — La figura a pag 1085 *B. T.* rappresenta un apparecchio costruito da M. Voisin a velatura concava, peso 4,110 kg., superficie 1.48 m². Nel volo assunse un'inclinazione di 8°, percorse 25 m. in linea retta, ma per la sufficiente alzata delle ali, mancava di stabilità nei periodi di rullio. La caratteristica utile di tale apparecchio consiste in una inclinazione e velocità inferiori a quelle degli altri aeroplani piani da ciò dipende il potere portante superiore. La figura 2 a pag. 1086 *B. T.* rappresenta un apparecchio costruito dal noto Ing. Kapferer. Privo di concavità nella direzione del vento l'apparecchio nel volo s'inclinò di 16° e percorse 160 m. in linea retta. Di qui la caratteristica dell'aeroplano, sufficiente stabilità e piccolo potere portante.

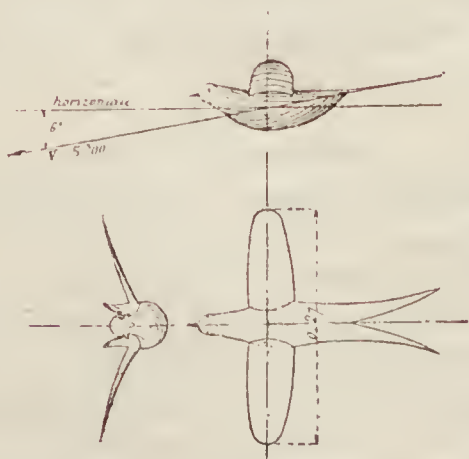



Fig. 1.

**

La fig. 1 rappresenta un uccello di carta. L'inclinazione assunta dall'uccello nel volo fu di 6°; la stabilità perfetta e la velocità compresa fra 4 e 5 m.; percorrenza in linea retta 360 m. Ciò dimostra la superiorità incontrastata della forma d'uccello su tutte le altre.

Aeroplano a forma d'uccello. — La fig. 2 mostra

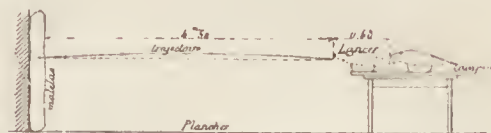



Fig. 2.

la disposizione adottata per il lancio di un piccolo aeroplano del peso di 1.900 kg. e di 0.83 m² di superficie, costruito da M. Voisin. Su una tavola era fissata una catapulta a molla di caoutchouc L'aeroplano, montato su pattini scorrenti orizzontalmente, era regolato con un'incidenza di 8°.

Dopo uno scorrimento di 0.68 m. prendeva il volo e dopo un percorso di 4.50 m. urtava contro un materasso. Sulla percorrenza indicata, l'aeroplano volava perfettamente: oltre, deviava in basso. La velocità media fu valutata a 5.50 m.

Da ciò si potè concludere: stabilità mediocre e potere portante elevato, perchè facendo

$$v = \sqrt{\frac{1\,900}{0.085 \times 0.83}} = 5.30$$

5.30 indica la velocità del vento che darebbe una pressione di 1.90 kg. su un piano di 0.83 m² di superficie presentata a 90°. Dunque, con un'incidenza di 8°, la reazione uguaglia quasi la pressione ortogonale: ciò dimostra ancora la superiorità della forma di uccello.

Aeroplano Voisin lanciato sulla Senna nel 1905. — Si può dire che tale aeroplano segna il punto decisivo di partenza dell'aviazione in Francia: l'aeroplano in questione è rappresentato nella fig. 3: esso è a superfici piane. Lo scopo principale dell'esperienza fu quello di dimostrare la buona stabilità del sistema. Si determinò sperimentalmente il centro di gravità *g* del sistema e i centri di reazione del vento supponendo che le velature compiano un uguale lavoro per mq. di superficie. Dai calcoli risultò che Voisin, seduto in *a'* veniva a trovarsi troppo in avanti e che il sollevamento dell'apparecchio era reso in tal modo più difficile: ciò si verificò nella pratica, talchè fu d'uopo disporre il regolatore inclinato in alto. Se le velature posteriori avessero compiuto un lavoro inferiore a quelle anteriori, per m. quadrato,

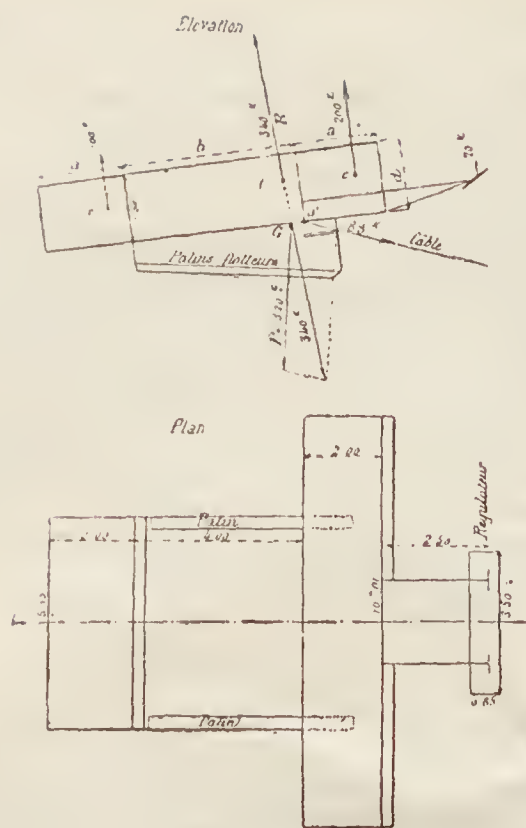



Fig. 3.

l'aviatore si sarebbe trovato in buona posizione. Nello scartamento delle velature si ha

$$b = 2\,a$$
$$d = 0.8\,a$$

In quali limiti possono esser ridotti tali rapporti? Ciò ancora non fu possibile determinare. I calcoli relativi a tale aeroplano sono i seguenti.

1°. *Velature,*

anteriori { piano superiore $10 \times 2 = 20$ m² ; piano inferiore $8.7 \times 2 = 17.40$ m² }
posteriori . . . . . . $2 \times 5.15 \times 2 = 20.6$ m²
regolatore . . . . . $3{,}5 \times 0.85 = 3.$ m²

superficie totale . . . 61. m²

2°. *Posizioni delle risultanti di reazione.*

Distanza tra i telai (legge di Avanzini)

$$d = l\,(0.20 + 0.35 \text{ sen } i)\ ;\ i = 10°.$$

Si ha:
per le velature: $d = 0.50$ m.
per il regolatore: $d = 0.20$ m.

3°. *Valore delle reazioni.*

Facendo

$$R = 0.09\, S v^2 f^{ne}\, i$$

e ponendo

$$f^{ne}\, i = \text{sen}\, i \left(1 + \frac{2}{1 + \frac{a}{b}} \left(\overline{1 - \text{sen } 1}\right)^{1.40}\right);$$

si ha
Piani anteriori: 0.42
— posteriori: 0.38
regolatore a 37°: 0.80

Dunque
per la velatura anteriore:

$$R = 0.09 \times 37.40 \times 0.42 \times v^2 = 1.41\,v^2$$

per la velatura posteriore:

$$R = 0.99 \times 20.60 \times 0.38 \times v^2 = 0.71\,v^2$$

per il regolatore a 37°:

$$R = 0.09 \times 3 \times 0.80 \times v^2 = 0.22\,v^2$$

reazione totale . . . R 2 34 v^2

4°. *Carichi.*

I carichi componevansi come segue;
apparecchio propriamente detto . . . . kg. 220
cavo lungo 50 m. . . . . » 10
acqua per i pattini gallegianti . . . . . » 6
aviatore . . . . » 64
componente discensionale del cavo

$$\frac{90 \times 10}{50} = 20$$

$P = 320$

valore per cui $R = 340$ kg.

5°. *Velocità necessaria*

La velocità è dàta da

$$v = \sqrt{\frac{340}{2.34}} = 12 \text{ m.}$$

6°. *Resistenza al movimento.*

La resistenza totale comprende:

1° quella delle velature $320 \times \text{tang } 10° = 56$ kg. più $1/_5$ per la declinazione delle risultanti 10 kg.

2° resistenze passive delle diverse parti: montanti, pattini, traverse, aviatore, cioè 3 m² di proiezione di superfici sferiche o affusolate con un coefficiente 0.03

$$0.03 \times 3 \times 12^2 = 10.80 \text{ kg.}$$

3° resistenza d'attrito dei diaframmi verticali di circa 40 m²: essendo 0.002 il coefficiente di attrito si ha

$$0.002 \times 40 \times 12^2 = 11.20 \text{ kg.}$$

Totale: $56 + 10 + 10.80 + 11.20 = 88$ kg.

7°. *Lavoro di trazione.*

$$T \text{kg. m.} = 88 \times 12 = 1.056 \text{ kgm.}$$

cioè circa 14 *HP* effettivi.

Ponendo, per il tipo di aeroplano considerato e $i = 10°$

$$v = 5.20 \sqrt{\frac{P}{S}}$$

la potenza del motore per le eliche necessaria per il lancio ed il sollevamento, risulta di circa 40 *HP*, cioè

$$N = 0.063 \sqrt{\frac{P^3}{S}}.$$

L'apparecchio percorse 120 m. all'altezza di 10 m. con andamento regolare e perfetto. Poco dopo Levavasseur creava i motori leggeri; l'aviazione usciva dal campo della scienza pura, per entrare nel campo d'azione, ma non di pratica utilità.

Regolatori di rullio. — L'applicazione dei regolatori di rullio fu necessitata per ridurre gli effetti della rottura di equilibrio risultante da eccessive inclinazioni dovute a rigurgito d'aria o ad un'evolu-

zione troppo energica, data l'esistenza di un punto critico d'inclinazione. Circa la maniera di disporre tali regolatori si nota quanto segue (fig. 4 e 5 tav. 15 [1]). Nella fig. 5 si può supporre essere al posto dell'aviatore colla faccia rivolta verso la direzione dell'aeroplano: questo si suppone essere a 2 o 3 velature sovrapposte ed inclinato a sinistra.

A e B sono due piani mobili, di 0.80 m. di larghezza e lunghezza, che possono oscillare di 30° rispetto alla loro posizione media. Nella posizione indicata l'apparecchio, inclinato a sinistra, deve essere ricondotto alla normale da un colpo di vento che investa inferiomente il piano A e superiormente quello B.

La fig. 4 [2]) rappresenta il regolatore di sinistra visto di scorcio.

I piani sono azionati da leve ed aste di connessione collegate alle estremità di un bilanciere, oscillante attorno ad un asse O, fisso ad una traversa. L'aviatore aziona il bilanciere mediante due sbarre verticali M ed N, che attraversono il fondo in due scanalature praticate nel senso longitudinale dell'apparecchio. Oltre il moto verticale, esse possono oscillare dall'avanti all'indietro e comandare l'una, quella di destra, il regolatore del moto ondulatorio, e l'altra, quella di sinistra, il timone di direzione. Le leve misurano 0.16 m. di lunghezza, l'arco descritto, per un'apertura di 60°, è dunque di 0.66 m. come pure quello descritto da un'estremità del bilanciere.

Le sbarre di comando M ed N hanno dunque uno spostamento verticale di 0.13 m.

Le parti D ed L di uno dei piani sono di peso diverso, ma ciò non produce inconvenienti equilibrandosi i due regolatori nel peso.

Si ha

$$L = 0.20 \qquad D = 0.60$$

Indicando con E la distesa delle velature, e per una lunghezza 0.36 D per ciascun regolatore, si ha

$$R = 0.085 \times (0.80 \times 0.36\ D) \times 2 \times 2 \times v^2 \times (2 \text{ sen } 30^0 - \text{sen } 30^2)$$

cioè

$$R = 0.035\ E\, v^2$$

Ponendo

$$\text{E} = 10\ m \qquad e\ v = 15\ m$$

si ricava

$$R = 0.035 \times 10 \times \overline{15}^2 = 78 \text{ kg.}$$

Quindi lo sforzo esercitato dalle leve sarà

$$78 \times \frac{0.08}{0.16} = 39 \text{ kg.}$$

e quello da esercitare sulla sbarra N

$$39 \times \frac{0.16}{0.13} = 48 \text{ kg.}$$

Lo sforzo di raddrizzamento sarà:

$$Q = 0.03\ E\, v^2 = 67.50 \text{ kg.}$$

[1]) *Bulletin Technologique*, septembre 1908.

[2]) *Bulletin Technologique*, septembre 1908; tav. 15.

La resistenza al movimento sarà:

$$F = 0.017\ E\, v^2 = 36 \text{ kg.}$$

Questa resistenza supplementare al moto dell'aeroplano non dura che un istante, occorrendo all'uopo un'incidenza dei regolatori di 30°, ciò che avviene raramente.

Sia P il peso totale; p il peso dell'aviatore; S la superficie dell'aeroplano; 0.35 il riporto verso destra dell'aviatore.

Ponendo

$$v = 3.30 \sqrt{\frac{P}{S}}$$

si avrà

$$v^2 = 11 \frac{P}{S}$$

$$Q = 0.03\ E \times 11 \frac{P}{S} = \frac{0.33\ E\ P}{S}.$$

La coppia di raddrizzamento dei piani regolatori sarà (fig. 4)

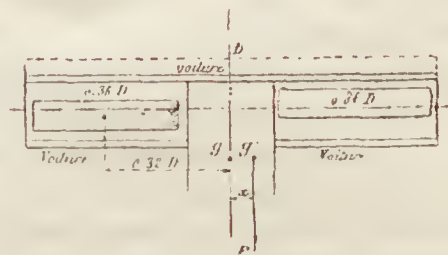



Fig. 4.

$$Q = 0.32\ E = \frac{0.105\ E^2\ P}{S};$$

quella prodotta dall'aviatore

$$0.35\ p$$

la totale sarà

$$\frac{0.105\ E^2\ P}{S} + 0.35\ p$$

che è l'equivalente d'uno spostamento x del centro di gravità totale G dato da

$$x = \frac{0.105\ E^2}{S} + \frac{0.35\ p}{P}.$$

Stabilendo

$P = 400$ kg.; $S = 50\ m^2$: $p = 70$ kg.: $E = 10\ m$.
si avrà

$$x = 0.28\ m.$$

Stabilendo

$P = 150$ kg.: $S = 20\ m^2$; $p = 70$ kg.; $E = 5$
si avrà

$$x = 0.31\ m.$$

Da ciò appare evidente che questi regolatori sono adatti a provocare un'inclinazione del sistema e quindi un'evoluzione. In condizioni normali di marcia in aria calma, essi non sono necessari, bastando gli spostamenti dell'aviatore a mantenere la stabilità dell'aeroplano.

Regolatore del moto ondulatorio. — Tale regolatore posto a poppa, consiste in un piano largo 0.80 m. che può oscillare di 30° rispetto alla sua posizione media.

Le porzioni determinate dall'asse di rotazione sono equilibrate da un contropeso, azionato da un'asta di connessione collegata alla sbarra N prolungata oltre il bilanciere.

Così se l'aeroplano s' inclina anteriormente e se l' aviatore, momentaneamente sorpreso, è spinto in avanti, spingendo davanti a sè le sbarre N egli determina un'oscillazione del regolatore per cui l' apparecchio è investito dal vento superiormente talchè l'apparecchio si raddrizza.

Timone. — Il timone è azionato dalla sbarra M di sinistra, articolata ad un asta di collegamento che attraversa il fondo dell'apparecchio. La fig. 1 pianta 1°, [1]) ne mostra chiaramente le disposizioni. Nell'aeroplano rappresentato nella tav. 16 il bilanciere che comanda i regolatori di rullio è disposto all'altezza dei ripari senza mascherare il motore: il bilanciere a sua volta è comandato mediante due pedali L'aviatore può manovrare facilmente con la destra il regolatore del moto ondulatorio e con la sinistra il timone.

Osservazioni sull'apertura degli aeroplani. — I vantaggi di una grande apertura sono i seguenti:

1° aumenta la durata delle oscillazioni nel moto di rullio e lasciar maggior agio all' aviatore di rettificare;

2° aumenta il braccio dei regolatori di rullio.

Gli svantaggi sono:

1° ad uguaglianza di altezza di apparecchi, si raggiunge prima terra con una stessa inclinazione:

2° diminuisce la solidità dell'apparecchio, ad uguaglianza di peso totale e di superficie;

3° aumenta le difficoltà di trasporto, lancio e scesa a terra.

Da ciò risulta che la preferenza deve esser data ad aperture minore di quelle adottate (7 m. invece di 10).

Si volle darne la spiegazione adducendo il fatto che gli uccelli libranti hanno una grande apertura, rispetto alla larghezza delle ali. L'uccello deve sodisfare a parecchie condizioni fig. 5.

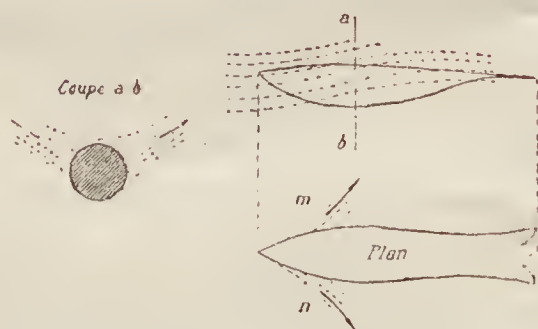



Fig. 5.

Nel volo le sue ali fanno l'ufficio di eliche dotate di moto alternativo, utilizzando d'altronde anche le due componenti: con ali lunghe agita minor numero di volte che con ali corte, e data la grande velocità di propulsione fig. 6.

[1]) *Bulletin Technologique*, septembre 1908.

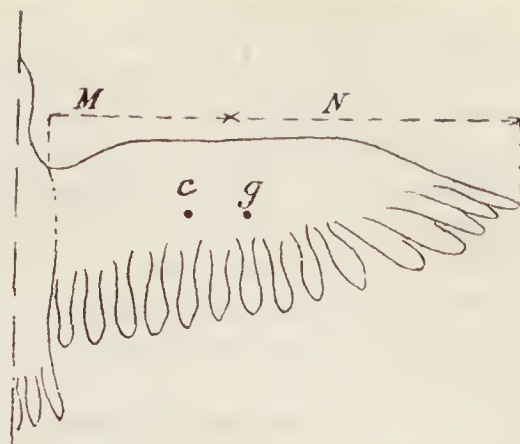



Fig. 6.

Si richiede anche una velocità sufficiente lungo l'arco descritto, di qui la necessità di disporre di una conveniente lunghezza di ali.

Tipo d'aeroplano a 6 velature. — La tav. 15 [1]) rappresenta un tipo di aeroplano a 6 velature.

L'apparecchio riposa su un telaio a 4 ruote (fig. 2) simile all'aeroplano Goupil del 1883.

Peso del sistema, 360 kg.; superficie delle velature 56 m²; incidenza, in regime di marcia normale, 7° essendo allora il sedile dell'aviatore in posizione orizzontale.

Ammettendo i cofficienti di reazione della tabella seguente, facendo $k = 0.13$ e ponendo $0.13\ V^2$ per le resistenze passive dei vari pezzi oltre le velature, si ha

1° *Marcia orizzontale*.

Incidenze	0°	3°	7°	11°
Coefficiente q	0.40	0.66	0.82	0.90
Coefficienti f	0.07	0.06	0.07	0.09
$\frac{f}{q}$	0,175	0.092	0.086	0.100
$0.13 \times 56 = 7.28$				
$7.28 \times 9\ a =$	2.90	4.80	6.00	6.60
$v^2 = \frac{360}{a} =$	1.25	75	60	55
$v =$	11.25	8.65	7.80	7.40
	kg.	kg.	kg.	kg.
$f = 360\ \frac{f}{q} =$	63	33	31	36
$f' = 0.13\ v^2 =$	16	10	8	7
Trazione $F =$ (in kgm.)	79	43	39	43
$T = F\ v =$	890	370	300	320
N (in HP) $= \frac{7}{45} =$	20	8.2	6.7	7.5

2°. *Marcia in ascesa*.

Incidenza 7°; angolo di ascesa 5° = 0,087 per metro

$$v = 8^0 \text{ m. invece di } 7.80$$

	kg.
$F = 39 \times \left(\frac{8}{7.80}\right)^2 =$	42
$+ 360 \times 0.087 =$	31
$F' =$	73

[1]) *Bulletin Technologique*, septembre 1908.

$$T \text{ (in kgm.)} = 73 \times 8 = 584$$

$$N \text{ (in } HP) = \frac{584}{45} = 13.$$

Necessita dunque un motore che sviluppi 15 HP alla velocità di 1200 giri.

L'inclinazione che assumerebbe l'apparecchio sotto l'azione della gravità, con un'incidenza di 3° mantenuta dal regolato di ascensione sarebbe

$$\text{tang } \gamma = \frac{F}{Q} = \frac{43}{360} = 0.12$$

caduta in un secondo $= 0.12 \times 8.65 = 1.03$.

Il peso del tipo di aeroplano considerato si ripartirebbe come appresso.

	kg.
Apparecchio propriamente detto	200
Meccanismo completo 15 $HP \times 4$ kg. . . .	60
Essenza	20
Aviatore	80
totale kg. . . .	360

Il carico massimo può essere 500 kg.

Considerando i tipi analoghi di aeroplani di apertura D si avrebbe

$$P \text{ mass. } \frac{500}{72} = 10\ D^2 ;$$

$$pa \text{ (peso degli apparecchi) } \frac{200}{73} = 058\ D^3 ;$$

$$p\ a \text{ (peso del macchinario) } = 2\ D^2.$$

Chiamando con C il carico utile, essenza ed aviatore si avrebbe

$$C = 10\ D^2 - 0.58\ D^3 - 2\ D^2$$
$$C = 8\ D^2 - 0.58\ D^3$$

Con le variazioni di D si costruisce il grafico fig. 7.

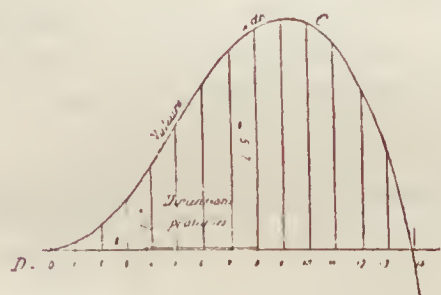



Fig. 7.

Per il tipo di aeroplano di minime dimensioni si avrebbe $D = 3\ 50$, peso dell'aviatore da 55 a 60 kg. e qualche kg. di essenza.

Per il tipo di massime dimensioni si avrebbe $D = 8$ peso degli aviatori ed essenza di 215 kg. La superficie sarebbe $1.12\ D^2$.

Per tale tipo sopraccaricato, dunque, si avrebbe

$$P = 10 \times 8^2 = 640 \text{ kg.}$$
$$S = 1.12 \times 8^2 = 72 \text{ m}^2.$$

La velocità di 8.65 m. del tipo considerato, per un'incidenza di 3°, sarebbe data

$$K = \sqrt{\frac{360}{59}} = 8.65$$

da cui

$$K = 3.40$$

talchè si avrebbe

$$v = 3.40 \times \sqrt{\frac{640}{72}} = 10.20 \text{ m.}$$

Da ciò emerge che gli aeroplani non permettono grandi sbalzi di velocità.

Si è ammesso, in precedenza, che il peso dell'apparecchio è proporzionale a D^3 ed il carico utile a D^2: questi rapporti non sono rigorosamente esatti, non esistendo l'analogia tra le varie parti, talchè i pesi degli apparecchi crescono un po' meno di D^3 ed i carichi totali un po' più di D^2. Quindi è un processo comodo e pratico per determinare approssimativamente le caratteristiche di un aeroplano conoscendo quelle di uno stesso tipo già costante.

Aeroplano a forma d'uccello. — La tavola 16 [1]) lo rappresenta nelle varie parti e vedute. Il corpo è disposto in maniera da non impedire la visuale dell'aviatore: il motore gli è posto anteriormente.

Ammettendo dei valori per i coefficienti q maggiori di quelli considerati nel caso precedente, e minori per i coefficienti f, ridurremo anche il coefficiente per le resistenze passive da 0.13 a 0 08. Lanciato nello spazio senza aviatore tale tipo di aeroplano sarebbe privo di stabilità, ma sotto la direzione dell'aviatore, avrebbe un andamento perfetto.

Ammettendo

$$P = 230 \text{ kg. ed } S = 22 \text{ m}^2$$

si ha

1°. *Marcia orizzontale.*

Incidenza	0°	3°	7°	11°
Coefficiente q	0.60	0.80	0.90	0 90
— f	0.06	0.05	0.065	0.09
$\frac{f}{q}$	0.10	0.063	0.072	0.10
$0.13 \times 22 = 2.68$				
$2.68 \times 9 = a$ =	1.60	2.15	2.40	2.40
$v^2 = \frac{230}{a}$ =	144	1.06	96	96
v =	12	10.30	9.80	9,80
	kg.	kg.	kg.	kg.
$f = 230 \times \frac{f}{q}$ =	23	14.30	16.20	23
$f' = 0.09\ v^2$ =	11	8.50	8.—	8.—
Trazione F =	34	22.80	24.20	31.—
(in kgm.)				
$T = Fv$ =	410	235	240	305
N (in HP) = $\frac{Fv}{45}$ =	9	5.20	5.30	6.80

2°. *Marcia in ascesa.*

Incidenza 7°: angolo d'ascesa 5° = 0,087 per metro,

$$v = 10 \text{ invece di } 9.80$$

[1]) *Bulletin Technologiche*, septembre 1908.

		kg.
$F = 24.20 \cdot \left(\frac{10.00}{9.80}\right)^2 =$		25
+ ascesa: $230 \times 0.087 =$		20
$F =$		kg. 45

T (in kgm.) $45 \times 10 = 450$

N (in HP) $\frac{450}{45} = 10$

Necessita dunque un motore che sviluppi 12 HP alla velocità di 1200 giri.

Il peso del tipo di aeroplano considerato, si ripartisce come appresso.

	kg.
Apparecchio propriamente detto	100
Meccanismo completo 12 $HP \times 4$ kg. . . .	48
Essenza	10
Aviatore	72
Totale . . . kg.	230

Considerazioni sulla velocità e le velature variabili. — Da quanto si è esposto in precedenza risulta che un aeroplano il cui carico utile sia alquanto notevole, ha, a paritá di peso e di superficie, minore velocità di traslazione di uno di minore carico utile. Si rileva inoltre che non esiste una grande differenza tra le velocità massime e ciò perchè non è privo di inconvenienti il volo celere con deboli incidenze. Ora siccome all'atterraggio la velocità deve esser molto ridotta, ne risulta che la velocità massima non può essere considerevole. In un campo apposito l'atterraggio può avvenire anche con forte velocità: ciò non può accadere in un terreno qualunque, specie in caso di motore fermo.

Si venne quindi alla combinazione seguente: ampia velatura per il sollevamento e l'atterraggio e piccola velatura per la marcia accelerata: di qui la *velatura variabile*, tutt'altro che di uso pratico nei riguardi della solidità, di sicurezza di funzionamento. Il miglior tipo di aeroplano dovrebbe essere invisibile nelle sue varie disposizioni: le sole superfici accessorie (regolatori) possono variare di posizione essendo di limitate dimensioni.

Esperimenti di eliche al punto fisso. —

(Cont. e fine vedi n. 6, 1909).

Saggi comparativi di eliche a 2 e 4 ali.

Calcolo delle dimensioni di un'elica. — L'elica costruita per eseguire questa prima parte dei nostri calcoli è stata calcolata secondo la formola del colonnello Renard:

$$P = 0,026\, N^2 d^4$$
$$T = 0,01521\, N^3 d^5$$

nella quale:

P rappresenta la spinta in kg. T è il lavoro in kgm. al 1" da fornirsi all'elica per ottenere questa spinta e N e d sono i numeri dei giri al 1" e il diametro dell'elica in metri. La frazione di passo è determinata dalla condizione che la generatrice d'ingresso e quella di uscita fanno fra di loro un angolo di 22°. La superficie adottata è quella di un elicoide puro, generato da una retta normale all'asse dell'elica e che si appoggia su di un'elica di passo uguale a 0.75 del diametro, tracciata sul cilindro direttore. La lunghezza della superficie attiva di un'ala, sempre secondo il colonnello Renard, è uguale a $^1/_3$ del diametro.

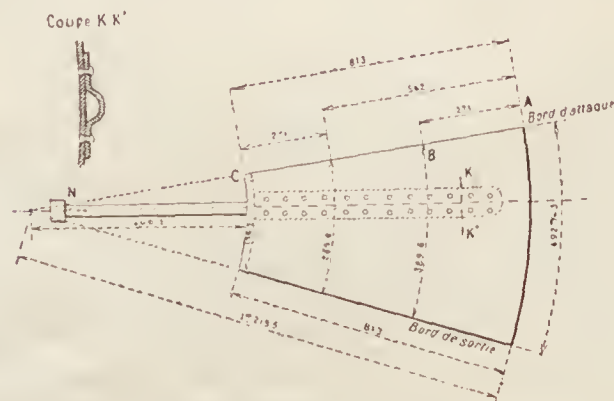



Fig. 5.

Secondo questi dati un'elica che debba fornire 83 kg. di spinta, assorbente 15 cavalli a 570 giri al minuto dovrebbe avere le dimensioni seguenti:

Diametro m. 2,439
Passo m. 1,829
Larghezza dell'ala alla periferia m. 0,492
Larghezza dell'ala verso il mozzo m. 0,196.

Gli angoli d'attacco probabili in A, B, C, devono avere rispettivamente i valori seguenti:

Angolo in $A = 3^\circ 49'$
» » $B = 4^\circ 49'$
» » $C = 9^\circ 10'$

Si può più parimenti ottenere il valore di questi angoli con una costruzione grafica, di cui sarà parlato a proposito della costruzione di un'elica in legno, di cui faremo lo studio ulteriormente.

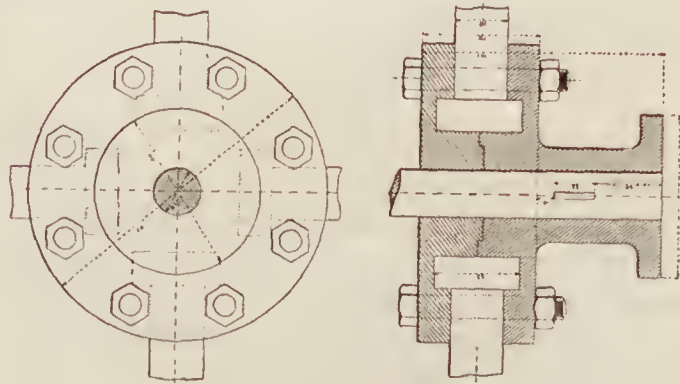



Fig. 6.

Costruzione d'un'ala di elica.

Per queste prime prove, dopo matura riflessione, venne preferito adottare l'elica in lamiera di ferro, poichè questo dispositivo si prestava meglio alle ricerche in vista.

Superficie attiva. — Essendo l'elica determinata intieramente dal suo passo, diametro e superficie at-

tiva delle sue ali, si è fatta una forma in cemento corrispondente esattamente alle sue dimensioni e messa in posto esattamente rispetto alla forma e asse di rotazione corrispondenti a quest'elica. Su questa forma si sono presentati i fogli di lamiera di 3 mm. di spessore, che si battono a martello, finchè non si è ottenuto il profilo esatto della superficie elicoidale.

Braccia. — Il foglio di lamiera è stato ribadito su un tubo di acciaio di 30 mm. di diametro interno dello spessore di 2.5 mm. ugualmente sagomato sulla forma di cemento. Il tubo infine verso il centro di rotazione era terminato da un ingrossamento cilindrico lavorato al tornio, destinato ad essere incastrato in mozzi speciali.

Mozzi. — I mozzi porta-eliche sono stati eseguiti in acciaio. Essi sono essenzialmente costituiti da due piatti vuotati internamente per l'alloggio delle estremità dei bracci su cui essi vengono a serrarsi fortemente per mezzo di bulloni. Questi mozzi erano chiavettati sull'albero porta-elica. Il dispositivo adottato per l'incastro di questi bracci ha lo scopo di fare variare il passo di queste eliche per rotazione dell'ala attorno all'asse del braccio. Non si avranno più degli elicoidi puri. Dalla forma si potrà avere esattamente la superficie dell'elica su cui si faranno le prove. (v. fig. 7-8).

Eliche a 2 ali. — 2 eliche a due ali sono state montate con grande precisione sulla forma di cemento, essendo state rilevate con cura 3 sezioni fatte con 3 cilindri, uno di diametro m. 0,420, bordo dell'ala verso il mozzo, uno di m. 1,22, bordo esterno dell'ala, ed uno di m. 0,821 sezione fatta a metà della lunghezza dell'ala

Nella fig. 3, la retta OC rappresenta l'asse dell'ala dell'elica e si sa che se si portano in scala i raggi $OA = R_3 = 0^m,420$, $OB = R_2 = 0,821$, $OC = R_1 = 1,22$, le eliche generatrici tracciate sui differenti cilindri direttori convergeranno in un punto k, K tale che la lunghezza OK rappresenterà nella scala della figura il valore $\frac{P}{2\pi}$, essendo P il passo dell'elica considerata.

Questo schizzo mostra la forma reale delle nostre ali e la differenza che presenta la loro esecuzione rispetto alle dimensioni calcolate, differenza in verità non molto grande. La tabella unita indica le dimensioni calcolate.

I nostri primi saggi riguardarono un'elica a 2 ali costruita colle ali $N' O$ e 3 e dopo numerose esperienze si ricavò la curva OA (fig. 8).

	R m.	f 2) mm.	x 1) millimetri	$\frac{P}{\pi 2}$ 2) metri	P metri	*Osservazioni*
			Studio dell'ala n. 2.			
Bordo esterno	1.22	115	473.2	0.2966	1.864	Si dovrebbe avere $P = 0.75$ $D = 1.83$ e $\frac{P}{2\pi} = 0.291$
a metà dell'ala	0.821	114	318.2	0.2941	1.848	
Bordo interno	0.420	112.5	162.9	0.2900	1.822	
			Studio dell'ala n. 1.			
Bordo esterno	1.122	114.5	473.4	0.2954	1.856	id.
a metà dell'ala	0.821	113.5	318.4	0.2927	1.839	
Bordo interno	0.420	111.5	163.6	0.2862	1.798	
			Studio dell'ala n. 0.			
Bordo esterno	1.22	117	473.6	0.3015	1.894	id.
a metà dell'ala	0.821	115	320	0.2950	1.854	
Bordo interno	0.420	110	163.4	0.2827	1.776	
			Studio dell'ala n. 3.			
Bordo esterno	1.22	117	473.6	0.3028	1.902	id.
a metà dell'ala	0.821	114	318.2	0.2941	1.848	
Bordo interno	0.420	112	162.1	0.2902	1.823	

1) x è la proiezione della larghezza sviluppata dell'ala sulla circonferenza di base del cilindro direttore.

2) $\frac{P}{2\pi} = \frac{fR}{x}$.

3) (f) Frazione di passo misurata al raggio corrispondente R.

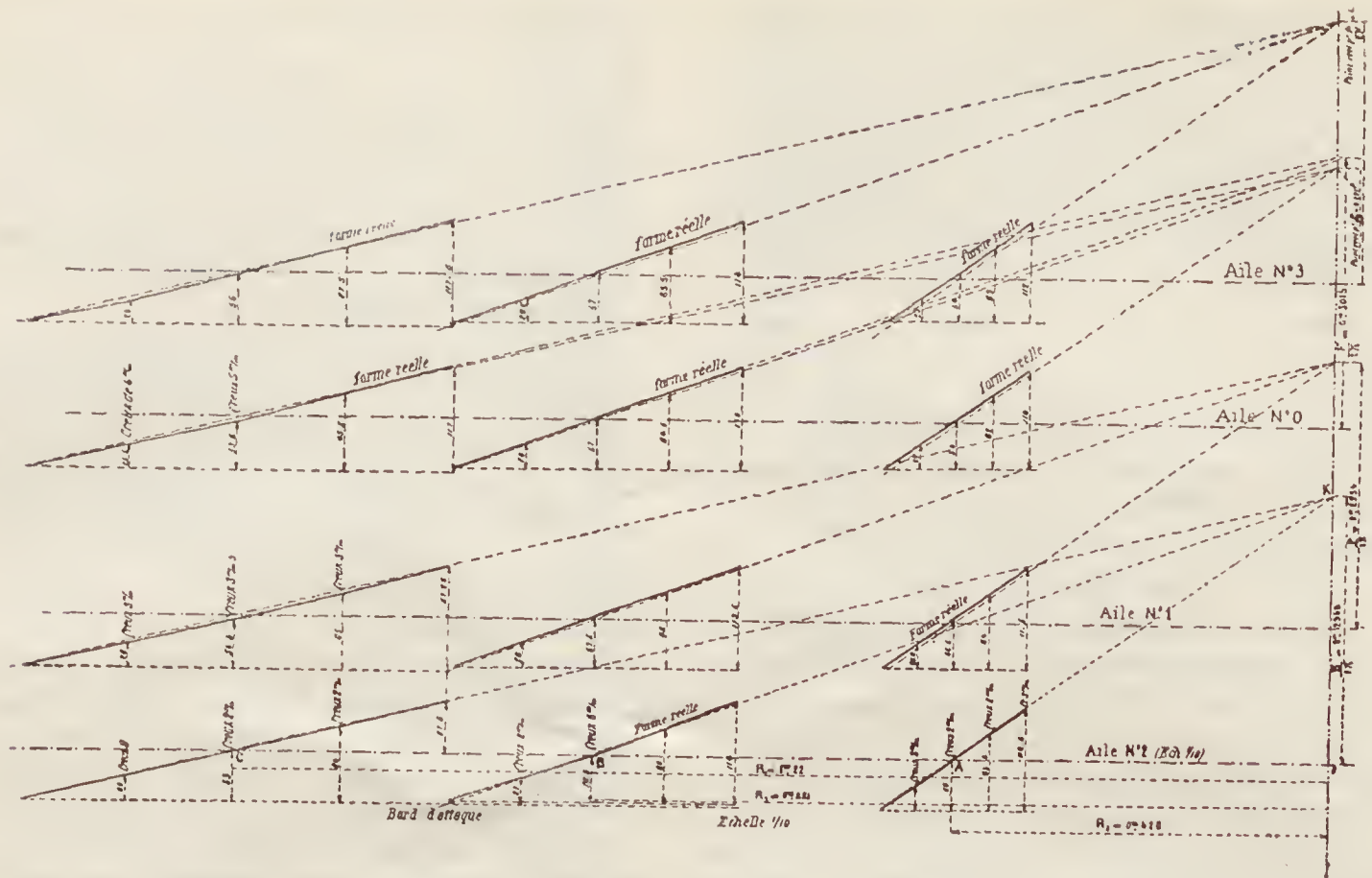



Fig. 7.

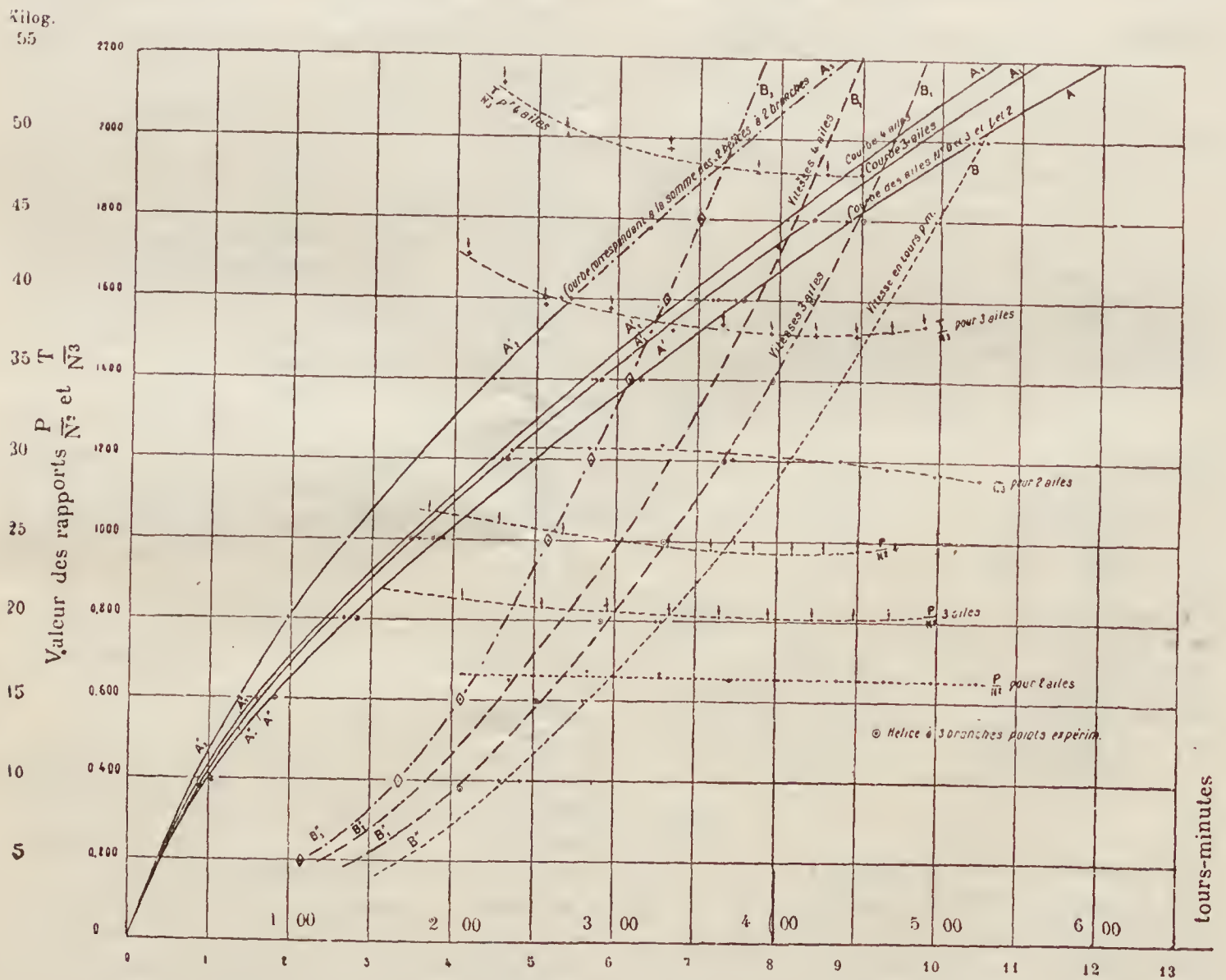



Fig. 8.

Curve dalle spinte in funzione dell'energia spesa per eliche a 2-3-4 pale. Curve delle velocità in funzione delle spinte e dei rappor $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ in funzione delle velocità.

Queste esperienze sono state ripetute su un'elica a due ali N' 1 e 2; la curva ottenuta si è confusa esattamente colla precedente OA. La curva OA rappresenta il valore della spinta P in funzione della potenza consumata dall'elica. Sull'asse delle ascisse si sono portati i cavalli spesi, e su quello delle ordinate i valori della spinta in kg.

Sulla fig. 8 si è portata la curva della velocità in funzione delle spinte, i giri al minuto sono scritti sulle ascisse, le spinte sulle ordinate. Infine sulla stessa figura si troveranno i valori di $\frac{P}{N^2}$, $\frac{P}{N^3}$ corrispondenti alle velocità in numero di giri al minuto sulle ascisse, e i valori di questi rapporti sulle ordinate.

Dalla curva delle spinte in funzione delle potenze, si ricava la tabella per le eliche a 2 ali.
E da questo quadro si deducono le formole seguenti di costruzione:

a questa medesima velocità, dare una spinta di 40 kg. per 5.40 HP spesi. Ragionando così si può tracciare la curva $A_3\ A_3'\ A_3''$ della fig. 8, per questa nuova elica a 4 ali. La *qualità* di questa elica sarebbe doppia di quella a 2 ali.

Elica a 4 ali considerata come la somma di 2 eliche a 2 ali N^0 0, 1 e N^0 2 e 3.

Giri al minuto	Spinta P	HP Cavalli
117	5	0. 38
168	10	0. 82
205	15	1. 36
234	20	1. 06
259	25	2. 70
284	30	3. 52
307	35	4. 44
330	40	5. 42
351	45	6. 50
371	50	7. 64
389	55	8. 76

N^0	n $n = N \times 60$	N	N^2	N^3	P	P^3	$\frac{P}{N^2}$	HP^1	T	T^2	$\frac{T}{N^3}$	$\frac{P^3}{T^2}$	Q $\frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{D^2}$
*) 1	235	3. 917	15. 343	60. 098	10	1. 000	0. 652	0. 98	73. 5	5.402.25	1. 229	—	
*) 2	285	4. 74	22. 562	106. 700	15	3. 375	0. 664	1. 75	131. 2	17.226 —	1. 229	0. 196	$Q = 0.1985 \times 2.518 = 0.500$
*) 3	328	5. 467	29. 888	163. 398	20	8. 000	0. 669	2. 70	202. 5	41.006.25	1. 229	0. 195	
4	371	6 183	28. 229	236. 373	25	15 625	0. 654	3. 80	285. 0	81.225.00	1. 220	0. 192	
5	406	6. 767	45. 792	309. 876	30	27. 000	0. 655	4. 98	373. 5	139.502.25	1. 210	0. 193	
6	438	7. 300	53 290	389. 017	35	42. 875	0. 657	6. 24	468. 0	219.024.00	1. 198	0. 196	
7	468	7. 800	60. 840	474. 552	40	64. 000	0. 657	7. 49	561. 73	315.563 06	1. 186	0. 203	
8	497	8. 283	68. 608	368. 281	45	91. 125	0. 656	8. 86	664. 5	441.506.25	1. 174	0. 206	
9	525	8. 750	76 562	669. 922	50	125. 000	0. 653	10. 36	777. 0	603 729.00	1. 160	0. 207	
						Media	0 66						

*) Potenza sviluppa a troppo piccola per la sensiblità della macchina.
Potenza letta sulla curva media tra i punti sperimentali
— Elica a due ali. costituita dalle ali N' 0 e N° 3.
— $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ sono portati in curva in funzione dei giri al minuto.

Qualità 0 50

$P = 0{,}0186\ N^2\ d^4.$

$T = \begin{cases} 0{,}0142\ N^2\ d^5 & \text{per } 235 \div 371 \text{ giri.} \\ 0{,}0134\ N^2\ d^5 & \text{per } 525 \text{ giri.} \end{cases}$

$Q = 0{,}500.$

Eliche a 4 ali — Si sono quindi montate sullo stesso mozzo le 4 ali N. 0, 1, 2, 3 sempre con lo stesso passo per modo che quest'elica 4 ali corrispondeva esattamente a due eliche a 2 ali riunite dallo stesso mozzo.

Supponendo che le ali non si disturbino a vicenda, sembra che, dando a quest'elica a 4 ali la potenza di 5.40 cavalli ad es. si possa ammettere che ogni elica a 2 ali prenda 2.70 cavalli per sviluppare in queste condizioni 20 kg. di spinta (vedasi la curva fig. 8) e ciò alla velocita periodica di 330 giri al minuto; in queste condizioni l'elica a 4 ali dovrebbe

Questa ipotesi è contraria alla teoria della qualità nel senso che le ha dato il Renard; infatti la *qualità* di un'elica essendo definita dalla relazione $\frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{D^2}$ sarebbe indipendente dal numero delle ali; si dovrebbe quindi trovare per l'elica a 4 ali la curva $A\ A'\ A''$ delle eliche a 2 ali. Invece ciò non si ottiene affatto: la prova pratica dell'elica a 4 ali ci ha condotto alla curva $A_2\ A_2'\ A_2''$ (fig. 8) intermedie fra le 2 precedenti.

Da questa curva si può dedurre la tabella annessa per la prova completa dell'elica a 4 ali, che conduce alle formole seguenti di costruzione e al valore di 0,63 della qualità rispetto a quello di 0,50 trovato per l'elica avente due ali.

$P = 0{,}0282\ N^2\ d^1$
$T = 0{,}0231\ N^3\ d^5$
$\frac{P^3}{T^3} = 0{,}25$ e $Q = 0{,}624$.

sperimentalmente la curva delle spinte in funzione delle potenze spesc, si trova, come si vede dalla fig. 8, una curva $A_1' A_1' A_1''$ intermedia tra la curva delle eliche a 2 ali e quella delle eliche a 4 ali.

N°	n $n = N\ 60$ 0. 016666	N	N^2	N^3	P	P^3	$\frac{P}{N^2}$	HP	T	T^2	$\frac{T}{N^3}$	$\frac{P^3}{T^3}$	Q $\frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{D^2}$
*) 1	120 *t*	2 *t*	4	8	5	125	1. 250	0. 380	28. 5	812.25	3. 562	—	$\frac{P^3}{T^2} \times \frac{5}{D^2} = 0.248 \times 2.518 = 0.624$
*) 2	184	3. 07	9. 42	28 93	10	1. 000	1. 062	0. 880	66. 0	4.356.00	2. 577	—	
*) 3	227. 5	3. 79	14. 36	54. 44	15	3. 375	1. 045	1. 55	116. 25	12·876.56	2. 135	(0.273?)	
4	267	4. 45	19. 80	88. 12	20	8. 000	1. 010	2. 42	181. 50	32 869.65	2. 060	0. 243	
5	308	5. 13	26. 32	135. 00	25	15. 625	0. 950	3. 39	254. 25	64.643.06	1. 883	0. 242	
6	332	5. 53	30. 58	169. 11	30	27. 000	0. 981	4. 45	333 75	111.389.06	1. 974	0. 242	
7	359	5. 98	35. 76	213. 85	35	42 875	0. 980	5. 56	417. 00	173.889.00	1. 950	2. 247	
8	386	6. 43	41. 34	265. 85	40	64. 000	0. 968	6. 80	510. 00	260 100.	1. 918	0. 246	
9	409. 5	6. 82	46. 51	317. 21	45	91. 125	0. 967	8. 06	604. 50	365.420.25	1. 906	0. 249	
10	429	7. 15	51. 12	365. 53	50	125. 000	0. 978	9. 34	700. 5	490.700.25	1. 916	0. 255	
11	480	7. 50	56. 25	421. 87	55	166. 375	0. 978	10. 75	806. 25	650.039.06	1. 911	0. 256	
						Media	1			Media	2		

*) Potenza sviluppata treppo piccola per la sensibilità della macchina.
— Potenza letta sulla curva dei punti medi esperimentati.
— *Elica a 4 ali* costituita dalle ali 0, 1, 2, 3.
— $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ in funzione dei giri al minuto.

Qualità 0.62

Elica a 3 ali. — Si può applicare all'elica a 3 ali lo stesso ragionamento citato, e determinando

Dai risultati sperimentali si deduce la tabella annessa.

N°	n $n = N \times 60$	N	N^2	N^3	P	P^3	$\frac{P}{N^2}$	HP	T	T^2	$\frac{T}{N^3}$	$\frac{P^3}{N^3}$	Q $\frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{D^2}$
*) 1	141. 0	2. 35	5. 52	12. 98	5	125	0. 906	0. 40	30	900 00	2. 311	—	$\frac{P^3}{T^2} \times \frac{15}{D^2} = 0.22966 \times 2.518 = 0.578$
*) 2	206. 5	3. 44	11. 83	40. 71	10	1. 000	0 845	0. 93	69. 75	4.865 06	1. 713	—	
*) 3	255. 0	4. 25	18. 06	76. 77	15	3. 375	0. 831	1. 62	121. 50	14.762.25	1. 583	0. 229	
4	295. 5	4. 92	24. 21	119. 09	20	8. 000	0. 826	2. 50	187. 50	35.156.25	1. 574	0. 228	
5	334. 0	5. 57	31. 02	172. 81	25	15. 665	0. 806	3. 51	263. 25	69.300.56	1. 523	0. 226	
6	365. 0	6. 08	36. 97	224. 76	30	27. 000	0. 811	4. 61	345. 75	119.543.06	1. 538	0. 226	
7	395. 0	6. 58	43. 30	285. 55	35	42. 875	0. 808	5. 78	433. 50	187.922.25	1 518	0. 228	
8	422. 5	7. 04	49. 56	348. 91	40	64. 000	0. 807	7. 04	528. 00	278.784.00	1. 513	0. 230	
9	448. 0	7. 47	55. 80	416. 83	45	91. 125	0. 806	8. 39	629. 25	395.955.56	1 510	0. 230	
10	470. 0	7. 83	61. 31	480. 05	50	125. 000	0. 815	9. 74	730. 50	533.630.25	1. 522	0. 234	
11	490. 0	8. 17	66. 75	545. 34	55	166 375	0. 824	11. 20	840. 00	705.600.00	1. 540	0. 236	
						Media	0. 82			Media	1. 53		

*) Potenza sviluppata troppo piccola per la sensibilità della macchina.
— Potenza letta sulla curva dei punti medi sperimentati.
— *Elica a 3 ali* costituita dalle ali N° 0, 1, e 4.
— $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ in funzione dei giri al minuto.

Qualità 0 58

Dalle cifre contenute nella tabella precedente si deducono le seguenti formole di costruzione:

$$P = 0{,}0231\ N^2 d^4$$
$$T = 0{,}0176\ N^3 d^5$$
$$\frac{P^3}{T^2} = 0{,}23 \text{ e } Q = 0{,}58.$$

Nella fig. 8 si sono tracciate per ciascuna di queste eliche le curve corrispondenti ai valori dei rapporti $\frac{P}{N^2}$ e $\frac{T}{N^3}$ sulla definizione dei quali non è più il caso di fire ulteriori spiegazioni.

Conclusioni. — Dall'esame di queste curve risulta nettamente che a *parità di spinta* ottenuta con 2 eliche, l'una a 2 e l'altra a 4 ali, il risparmio di potenza ottenuto coll'impiego di queste ultime è del $9 \div 13\ ^0/_0$; e a *parità di potenza* il guadagno di spinta è del $7 \div 8{,}5\ ^0/_0$.

cora di più. Non è stata ancora esperimentata la curva a 5 ali, ma è probabile che esse saranno ancora più vantaggiose di quelle a 4 ali. Evidentemente vi è un limite che si deve raggiungere molto rapidamente perchè le ali si disturbano a vicenda; come si è visto infatti che la curva sperimentale delle eliche a 4 ali non è stata coincidente colla curva $A_3\ A_3$, A_3'. Sembra probabile che il numero massimo delle ali da adottarsi in questo caso per la costruzione di un'elica utilizzante bene la spinta del motore sarà di 5 o 6. Questo numero limite di ali è funzione di altri fattori come il *passo* e il *diametro* dell'elica considerati, giacchè l'azione perturbatrice dell'ala sull'ala vicina dipende evidentemente da questa quantità.

***

Per terminare il resoconto di queste prime prove la tabella *E* e la fig. 9 dànno le curve dei rapporti

Tabella D estratta dalla fig. 4.

P	Valori delle potenze per 2 ali	Valori delle potenze per 4 ali	Differenze	Risparmio % della potenza riferita a due ali	*Osservazioni*
10	1. —	0. 89	0. 10	12	Risparmio di potenza per la medesima spinta.
20	2. 77	2. 42	0. 35	12. 5	
30	5. —	4. 44	0. 56	11. 2	
40	7. 50	6. 79	0. 71	9. 5	
50	10. 36	9. 34	1. 02	10.	
HP	**Valori delle spinte per 2 ali**	**Valori delle spinte per 4 ali**	**Differenze**	**Guadagno % della spinta sull'elica a 2 ali**	***Osservazioni***
2	16. 3	17. 7	1. 4	8. 6	Guadagno di spinta per il medesimo impiego di potenza
4	25. 8	27. 9	2. 1	8. 1	
6	34. 1	36. 8	2. 7	7. 9	
8	41. 8	44. 8	3. 0	7. 1	
10	48. 9	52. 41	3. 5	7. 1	

La posizione rispettiva delle curve della fig. 8. mostra che le eliche a 3 ali sono più vantaggiose delle eliche a 2 ali e quelle a 4 ali lo sono an-

$\frac{P}{HP}$ in funzione dei giri al minuto e delle spinte portate sulle ordinate di queste eliche a 2, 3, 4 ali.

Tabella E.

P	2 ali *n*	2 ali $\frac{P}{HP}$	3 ali *n*	3 ali $\frac{P}{HP}$	4 ali *n*	4 ali $\frac{P}{HP}$
5	—	—	141	12. 5	120	13. 089
10	235	10. 204	206. 6	10. 753	184	11. 364
15	285	8. 571	255	9. 259	227. 5	9. 677
20	328	7. 407	295. 5	8. 000	267	8. 264
25	371	6. 579	334	7. 122	308	7. 375
30	406	6. 024	365	6. 508	332	6. 742
35	438	5. 609	395	6. 055	359	6. 295
40	468	5. 340	422. 5	5. 682	386	5. 882
45	497	5. 079	448	5. 363	409. 5	5. 583
50	525	4. 826	470	5. 133	429	5. 353
55	—	—	490	4. 911	450	5. 116

Tabella dell'utilizzazione del motore relativamente alla spinta dell'elica.

P	Valori di $\frac{P}{HP}$ per eliche a		Differenze	Per $^0/_0$ riferito alle 2 ali
	2 ali	4 ali		
10	10.	11.35	1.35	13.5
20	7.42	8.35	0.93	12 5
30	6	6.77	0.77	13
40	5.36	5.88	0.52	10
50	4.82	5.35	0.53	11

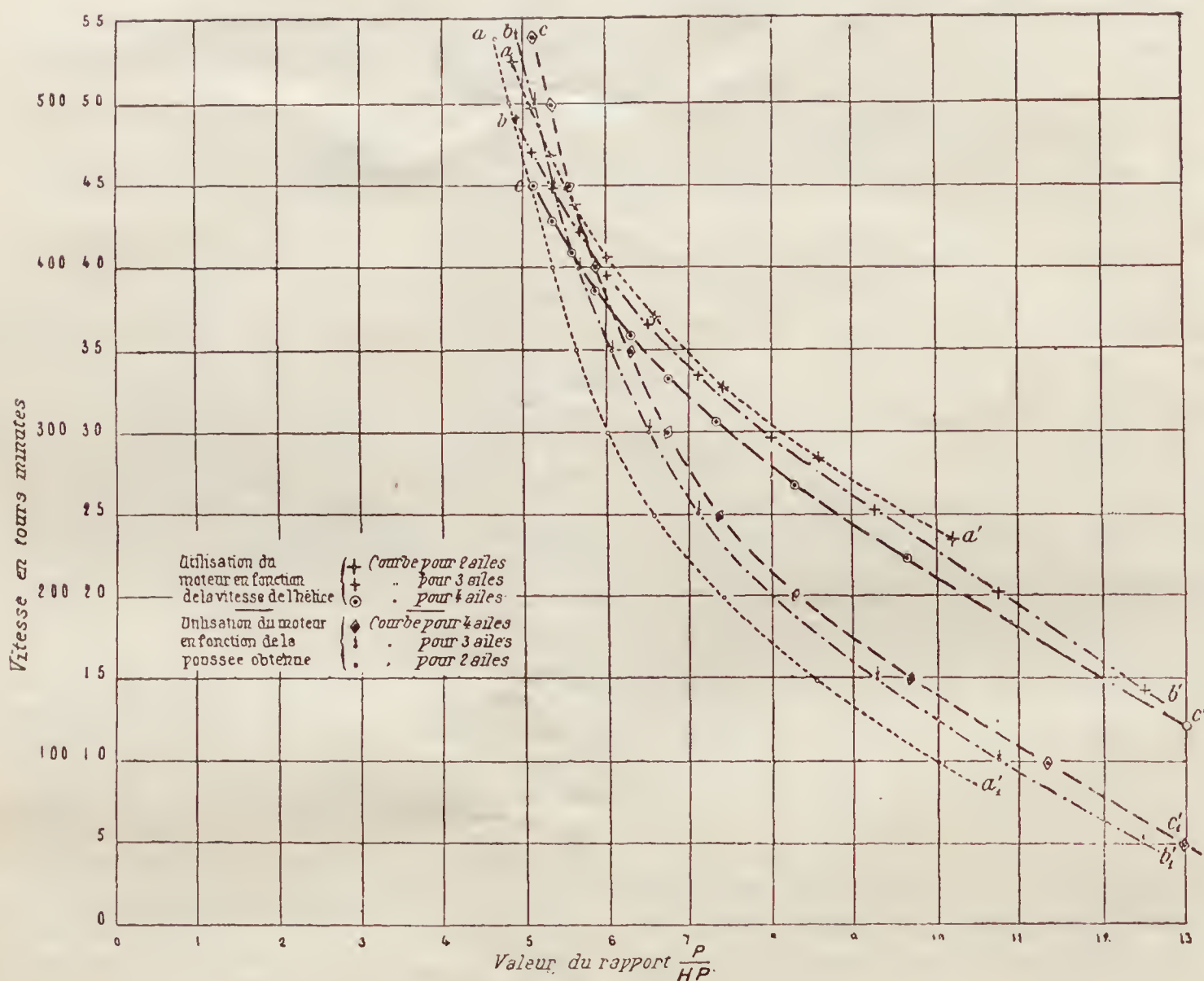



Fig. 9.

Le prime curve aa', bb', cc' rappresentano in qualche modo la buona utilizzazione del motore che aziona l'elica a 2, 3, 4 ali in funzione dei giri al minuto; si vede che in questo caso il vantaggio resta alle eliche a 2 ali, essendo le eliche a 4 ali le meno vantaggiose; ma queste curve sono molto vicine le une alle altre e questa influenza della velocità corrobora l'opinione emessa più sopra.

Le seconde curve $a_1 a_1'$ $b_1 b_1'$ $c_1 c_1'$ rappresentano questa medesima utilizzazione del motore $\left(\frac{P}{HP}\right)$ che aziona l'elica a 2, 3, 4 ali; questa volta è in funzione delle spinte e esprime nettamente la superiorità delle eliche a 4 ali. Ma è evidente che per utilizzare questo vantaggio delle eliche a 4 ali, queste ultime devono ruotare un poco meno velocemente.

Si daranno in seguito i risultati delle prove di un'elica a 2 ali comparata con un'elica a 4 ali dello stesso diametro e che fornisce la medesima spinta alla medesima velocità periferica.

P. R.

Intorno al modo di intensificare gli effetti dell'attacco elastico in un aeroplano. — Nella puntata del 20 giugno degli *Atti della R Accademia dei Lincei* il dott. Orlando facendo seguito alle sue note precedenti pubblicate negli *Atti* stessi, e che in questa Rivista in parte abbiamo già riprodotte, tratta di un perfezionamento al dispositivo elastico Crocco sul quale è noto che la pratica non ha ancora sancito definitivi vantaggi in rapporto alle complicazioni costruttive ad agli aumenti di peso richiesti.

Il perfezionamento Orlando consiste nell'applicare in tandem poco dietro l'orlo posteriore di un piano alare, una appendice alare funzionante come una specie di valvola, trattenuta da apposita molla, ed aprentesi in alto, appendice lavorante sull'aria fuggente dall'orlo posteriore del piano alare cui l'appendice è applicata.

L'A. accompagna l'esposizione del suo dispositivo di perfezionamento con una diligente trattazione teorica dimostrativa nella quale discute pure gli angoli di lavoro sui quali è fondato lo studio.

Cade tuttavia l'importanza e l' interesse dello studio poichè trascura completamente gli elementi principali delle reazioni aerodinamiche su cui contano e debbono lavorare le appendici alari divisate di applicare. E' noto difatti che i filetti fluidi abbandonanti dal disotto l'orlo posteriore di un piano alare, in relazione alla velocità con la quale urtarono tale piano. alla forma e profondità ed angolo d' incidenza del piano, alle caratteristiche di elasticità o rigidezza sia del piano, sia dell'orlo posteriore del piano medesimo, formano immediatamente, dietro quell'orlo, i noti vortici che lentamente staccantisi dal piano costituiscono la nota scìa di fluido sconvolto caratterizzante il movimento stesso del piano alare alle differenti velocità di marcia.

Premesso che sarebbe certo difficile valutare il lavoro delle appendici alari in questione su quei vortici i di cui elementi aerodinamici sono d'una costante e grande variabilità per molteplici cause ed in specie da parte delle variazioni di velocità dell'aeroplano ; d'altra parte e conseguentemente, l'esame in merito porta subito a dover considerare :

1° la distanza alla quale deve essere disposta l'appendice dall'orlo cui è applicata, e ciò affine il suo lavoro sia più efficace e sia sicuro costantemente rispetto alle differenti velocità dell'aeroplano ;

2° l'angolo d' incidenza particolare da conferire all'appendice alla distanza sopra considerata rispetto alla direzione media dei filetti che su di essa debbono reagire ;

3° influenza delle variazioni di velocità e dell'angolo d' incidenza dell'aeroplano ;

4° influenza dell'applicazione dell'appendice in questione rispetto alla disposizione e lavoro dei timoni di profondità, di coda e dei piani d' impennaggio ;

5° influenza sulle proporzioni, peso e manovre dei piani alari e dell'aeroplano.

Qualsisia più diligente trattazione teorica dell'argomento sarà sempre vana fintanto non sia legata all'esame critico degli elementi aerodinamici caratteristici che ne formano la sostanza reale, esame critico che solo può farsi col soccorso dell'esperimento. In fatto di aerodinamica sarà sempre grave errore l'anticipare il calcolo all'esperienza, ed errore tanto più grave, data la disponibilità di mezzi sperimentali preziosi e non comuni, il trascurare di fissare, definitivamente una buona volta per sempre, con serie diligente di profondi esperimenti, in opportuna espressione di valore quantitativo pratico, gli elementi caratteristici dei fenomeni aerodinamici su cui dovranno fondarsi sempre tutte le più ingegnose creazioni dell'aerodinamica applicata, elementi costituiti dagli *angoli di deviazione*, dalle *risultanti delle combinazioni*, dai *rapporti di riduzione od aumento di velocità*, dei filetti fluidi dello strato d'aria interessato.

Cap. *Castagneris Guido.*

BREVETTI.

Nota gentilmente favoritaci dal collaboratore ing. L. Laboccetta (Ufficio Brevetti e Privative, via della Vite, 41, Roma).

Francia.

10299/396890 – Berrubé Certif d'add.) Système de bombardement par torpilles aériennes.

10346/396249 – Jouvenau (Certif d'add. Procédé et dispositifs pour la conduite automatique des machines volantes.

10394/394254 – Desbois (Certif. d'add.) Aéroplane.

10397/394697 – Tribelgorn (Certif d'add.) Vehicule aérien.

10440/380492 – Liurette (Certif d'add.) Aviateur.

10449/394418 – Chantron M. (Certif d'add.) Aviateur caracterisé pas l'emploi de l'air comprimé dans des pistons multitubulaires.

10519/398003 – De Santa Maria & Schutz (Certif d'add.) Jouet aéroplane avec moteur en caoutchouc sectionné.

10522/395320 – Degn. (Certif d'add.) Appareil à voler.

10528/395696 – Balestrier L. (Certif d'add.) Machine volante.

397981 – De Blotoff. Moteur à explosion pour l'aviation.

398237 – Liore. Aéroplane.

398244 – Maillard. Perfectiounements apportés à la commande des organes tels que hélices conjuguées d'aéroplanes, systèmes pour la realisation des dits perfectionnements et produits en comportant application.

398288 – Metcalf. Appareil helicoptère pour la navigation aérienne.

398292 - De Puisseaux. Perfectionnements apportés aux aéroplanes et engins analogues, produits pour leur réalisation et engins en comportant application.

398299 – Duncan & Vasseur. Parachute pour aéroplanes.

398307 – Maiilard & Gaudet. Stabilisateur à commande automatique pour aéroplanes.

398324 – Krausz. Ballon dirigeable.

398386 – G. & U. Antoni. Perfectionnements dans les hélices de propulsion employées dans la navigation soit dans l'eau soit dans l'air.

398412 – Lassalle. Aéroplane.

398416 – Soc. dite: Nice Company. Machine volante-jouet.

398418 – Etablissements de Dion-Bouton (soc. anon) Ballonets compensateurs multiples différentielo pour aéronats.

398440 – Wright. Dispositif de propulsion pour aéronefs.

398443 – Sturm. Machine volante.

398445 – Garsed. Perfectionnements aux aéroplanes.

398453 – Etablissements de Dion-Bouton (soc. anon.) Perfectionnements aux aéroplanes.

398540 – Zanni. Hélice sustentratrice pour aérostat.

398545 – Cornu. Hélice aérienne sustentratrice et propulsive.

398564 – Riester. Noveau système d'aéroplane.

398599 – Veriga-Darewsky, Perfectionnements aux palettes motrices pour aérostats.

398635 – D'Ostoia Ostaszewski. Aéroplane.

398639 – Peytavin. Aéronef.

398675 – Smith. Système d'aéronef.

398663 – Mathieu. Procédé permettant la manoeuvre des aérostats sans emploi de lest.

398701 – Hofmann. Gouvernail pour aéroplanes.

398707 – Caron P. L. M. Surface portante pour aéroplane.

398723 - Kopsch. Dispositif pour le déplacement angulaire de l'axe d'oscillation d'ailes battantes.

398732 – Larkin & la Soc. dite; E. M. Bowdens. Patents Syndicate Lmtd. Perfectionnements concernant les dispositifs de commande par transmission flexible specialement applicables à la commande des vehicules de route, navires aériens, bateaux moteurs, etc.

398766 – Kupferle. Aérostat dirigeable combiné.

398787 – Braun. Appareil protecteur contre la foudre pour les machines volantes de toutes sortes.

398803 – Smi-Kalla. Aéroplane automatique.

398825 – Hornstein. Perfectionnements apportés aux aéroplanes.

398865 – Darenne. Hélice d'aeronautique.

398882 – Nicoules. Aéroplane.

398917 – Esnault-Pelterie. Mode de suspension des nacelles aux ballons dirigéables.

398918 – Icasate-Larios. Machine volante du genre dite: Ornithoptère.

398943 – Givaudan. Aéroplane à cellules concentriques.

398976 – Tassel. Navire aérien.

398978 – Tudsen. Aviaplane.

398995 – Guglielmini. Indicateur d'inclinaison pour aéronefs.

399005 – Vernet. Machine volante fonctionnant à volonté comme turbine-ascenseur comme aéroplane ou comme parachute.

399027 – Gangler J. E. B. Ailerons flexibles à volonté pour aéroplanes.

399113 – Jochum, Machine volante.

399136 – Means. Dispositif permettant de maintenir l'equilibre des machines volantes.

399152 – Soc. Gen. d'Aéro-Locomotion. Dispositif de direction en tous sens des aéroplanes.

399153 – Gaveau. Nouveau système d'aéroplane,

399206 - Cazeaux P. Dispositif d'equilibrage automatique des aéroplanes.

399435 - Rossel. Dispositif pour l'enlèvement des aéroplanes, par des modifications de l'angle des plans sustentateurs.

399456 – Ramel. Dispositif automatique de commande des plans stabilisateurs et des gouvernails de profondeur pour machines volantes.

399458 – Edwards. Perfectionnements apportés aux aéroplanes ou autres appareils analogues,

399472 - Vallet. Système de transport aérien.

399475 – Sieviking. Propulseur aérien.

399474 – Sieveking. Aviateur orthoptère.

399515 – Hanin C. H. L. Appareil d'aviation par actions intermittentes.

390520 – Batault, Propulseur aérien.

399563 – Dunan P. Appareil aviateur.

399568 – Thomas de Bosmelet. Machine volante du genre aéroplane.

399589 – De Coninck, Aéroplane,

399591 – Unné & Canton. Tubes destinés à la construction des aéroplanes ou autres appareils légers.

399630 – De S. Martin. Dispositif de commande pour direction combinée dans les appareils d'aviation.

399689 – Treille, Appareil d'aviation.

399741 - Mallet. Dispositif de ralingue à la fois souple et rigide pour ballons.

399789 – Aéroplane bi-plan à qnatre surfaces sustentatrices mobiles basculant parallelement à elles-mêmes, et muni du gouvernail dont l'application a été réservée pour la navigation sous-marine et les aéroplanes et tous instrument d'aviation dans le brevet N°. 328/087 du 14 septembre 1907 relatif à un dirigeable.

399802 – Lake. Perfectionnements apportés à la propulsion des vehicules de locomotion par terre, eau et dans l'air.

399869 – Soc. anon. Astrea, Système de transmission propulsive pour aéronats.

399872 – Laube Junior. Aéroplane.

399903 – Jensen. Dispositif applicable aux machines volantes dirigeables.

399926 – Zorn. Ballon dirigeable,

399965 – Briancon E. J, L. Dispositif permettant de mesurer à bord d'un appareil d'aéronatique, ballon spherique, ballon dirigeable, aéroplane, etc. la vitesse du dit appareil

399976 – Fouque. Cerf-volant aviateur.

399984 – Bondeaux. Aéronat mixte.

399998 – Rice. Dispositif pour dégager rapidement la nacelle d'un ballon en cas d'accident.

400021 – Foret. Appareil d'aviation.

400045 – Lester & Best W. G. Dispositif pour la commande des mouvements des aéronef et des aéroplanes.

400052 – Schiber senior. Aéreostat dirigeable.

400402 – Hubbard & Henri, Ballon dirigeable,

400402 – Roumegous L. Navire aérien à spirale.

400455 – Soc. d'Etudes de locomotion aérienne & la Comp. Française des Automobiles de place. Perfectionnement aux extra-légers pour aviation, aérostation, etc.

400569 – Guérin. Aéroplane à plusieurs paires de plans mobiles déformables et démontables,

400578 – Blériot. Perfectionnements apportés aux aèroplanes et appareils analogues.

400591 – Bahle F. X. Aéroplane.

400595 – Levi. Mode de construction de membrures légères pour organes d'appareils d'aviation et d'aérostation.

400619 – Faure H. A. Aéroplane monoplan.

400619 – Carteau & Dremeau. Machine volante.

400629 – Grosclaude D. A. L. Perfectionnements aux ballons dirigeables.

Stati Uniti dell'America.

914511 – J, T. Rice. Airship.

914782 – L. A. Becht. Aeroplane airship.

91469 H. Mueller. Aeroplane.

916456 – O. J. Laisy, Airship.

916605 – G. S. Rouse. Toy balloon.

916626 – M. Strzelxcki. Flyiug machine.

917513 – M. G. Adams. Flying machine.

917695 – H. Wells. Air-ships.

918336 – C. J. Lake. Aérial navigation.

918410 – J. M. Wright. Air-ship.

919436 – F. E. Jackson. Kite.

919834 – R. G. Dresseler. Flying machine.

920085 – W. S. Romme. Aéroplane.

920554 – A. P. Filippi. Surface of ascension or aéroplane. for flying machines.

920675 – J. Sinkovits. Air-ship.

920792 – J. U. de Uherkocz. Winged propelling and guiding mechanism for air-ships.

922264 – C. R. Culver. Flying machine.

922549 – S. D. Wheeter. Air-ship.

922710 – J. Means. Flying machine launching apparatus.

922713 – J Means. Flying machine launching device.

922756 – P. F. Degn. Flying apparatus.

922952 – J. J. Reker. Aérial machine.

922972 – G. W. Thompson. Flying machine.

923075 – J. Potts. Aéroplane.

923181 – F. E. Jackson. Kite parachute.

924495 – J. M. Park. Air-ship.

Inghilterra.

463/1909 – Blériot. Aérial machines.

676/1909 – Wupper. Flying toys.

753/1909 – Smith. Dirigible air-ships.

1528/1909 – Kopsch. Flying machines.

2111/1909 – Lobnitz. Aérial machines.

2508/1909 – Vaniman. Shelters for housing dirigible balloons.

2572/1909 – Robinson. Kites, aéroplanes, and like appliances.

2741/1909 – Tribelhorn. Air ships.

4519/1908 – Edwards. Aéroplaned or the like, or analogues machines or devices.

6512/1909 – Waegemann. Children's balloon in form of a Zeppelin air-ship.

7129/1908 – Capone. Aéroplanes.

7666/1909 – Garsed. Method of and means employed for steering and balancing aérial machines.

7667/1909. Garsed. Method of and means employed for steering and balancing aérial machines.

8591/1908 – Worswick. Propellers and wings for aéroplanes and the like.

8627/1908 – Hart. Wings of flying machines.

9970/1908 – Humbert. Flying machine.

10161/08 – Kay. Steadying balloons, also applicable to air-ships and the like.

12247/08 – Clement. Dirigible balloon.

13315/08 – Mc. Lean. Flying machine.

14327/08 – Deixler. Flying machine.

16300/08 – Tzimbalist. Air-ships and the like.

18877/08 – Kober. Rotating propellers for aérial machines.

19536/08 – Rodeck. Balloon aéroplane

20095/08 – Howard. Aérial toy.

20433/08 – Silverston. Air-ships.

20694/08 – Doutre. Flying machines or aéroplanes.

21497/08 – Blériot. Balancing and steering apparatus for aérial machines, sub-marines and the like.

21498/08 – Penkale & Penkala. Apparatus for rising and travelling in the air or for travelling in the water.

22943/08 – Geest. Air-ships or flying machines.

24076/08 – Wright & Wright. Flying machines.

24148/08 – Degn. Flying machines.

26617/08 – Beilharz. Aérial machines,

27731/08 – Behrens. Transportable shed for air-ships.

27998/08 – Neuner – Anchor for air-ships adapted to be used on land and water.

28547/08 – Krausz. Dirigible or controllable air-ships.

28590/08 – Capone. Aéroplanes.

28015/08 – Steinhaus. Dirigible flying machines.

28027/08 – Esnault-Pelterie. Aéroplanes.

Germania.

209062 – Basil Gavriloff. Elektrische Stromzufuehrung fuer Luftschiffe.

209176 – Martin Möller. Flugmaschine mit senkrecht bewegten Fluegeln deren, Klappen beim Aufwaerts-bewegen zwanglaeufig geoeffnet, beim Abwaertsbewegen zwanglaeufig geschlossen werden,

209261 – Dr. Ing. Hans Reissner. Drachenflieger mit pendelnd an den Drachenflaechen angeordnetem Antriebsgestell.

209262 – W. Rudies. Hoehen und Seitensteuerung fuer Luftfahrzeuge, welche durch Drehen und Verschieben eines Handgriffes in Taetigkeit gesetzt wird.

210003 – C. G. Rodeck. Versteifungsfläche für Luft fahrzeuge.

210004 – G. Holmberger. Aufhängevorrichtung an Ballons.

211335 – Christian Reufels. Zerlegbares Luftschiff-Modell als Kinderspielzeug.

211372 – Clara Lindner. Drachenflieger mit über der Gondel angeordneten Tragflächen und mit Steuerflächen.

211461 – F. Lanz. Antriebvorrichtung für Luftfahrzeuge mit Schlagflügeln.

211606 – Siemens-Sckuckert Werke G. m. b. H. Luftschiff mit mehreren Gondeln.

211607 – Bruno von Livonius. Flugapparat mit Luftschrauben und beweglichen Flügeln.

211781 – Philipp Lentz. Zündgeschoss zur Zerstörung von Luftballonhüllen.

210933 – P. F. Degn. Flügel für Luftschrauben.

Italia.

281/173 – 3/3/09 — Raffaele Lelli. Apparecchio meccanico azionabile a mano, dirigibile a volontà per librarsi nell'aria.

282/212 – 25/3/09 — Achille Bertelli. Elicoptero per navigazione aerea ad eliche speciali paraboliche con dispositivi lancianti e paracadute.

282/241 – 26/3/09 Heeren Oscar. Perfectionnements aux aéroplanes.

283/194 – 10/4/09 — Massimo Stiegker. Nave aerea dirigibile.

284/5 – 15/4/09 — Ottavio Ricaldoni & A. Grocco. Sistema di ventilazione del palloncino compensatore nei dirigibili.

284/10 – 16/4/09 — Rodolfo & Aldo Bocci. Aeronave.

284/90 – 2/4/09 — Stanislao Mariniello & P. Imparato. Nuovo dirigibile aereo.

284/123 – 24/4/09 — Bartolo Uliana. Aeroplano « Uliana ».

284/137 – 26/4/09 — Josef Pfiel Eduard & Denter R. Disposition de surface actives pour hélices, ailettes de ventilateurs, surfaces directrices et sustentatrices de vehicules nautiques et aériens.

284/145 – 26/4/09 — C. Davis. Perfezionamenti nei mezzi indicatori delle correnti aeree da usarsi nei palloni ed altri apparecchi aerostatici.

284/157 – 27/4/09 — O. Ricaldoni & A. Grocco. (Completivo). Armatura articolata per la sospensione della navicella degli aerostati dirigibili. (Titolo modificato).

284/209 – 29/4/09 — Giovanni Libanati. Aeronave.

284/233 – 1/5/09 — Esnault-Pelterie. Dispositif réalisant un système de deformation automatique des surfaces d'aéroplanes, sustentatrices et directrices.

285/126 – 11/5/09 — Virginio Fiorio. Congegno aereo elettrico dirigibile esploratore offensivo, comandato dal basso.

285/141 – 12/5/09 — Silverston Anthony Rudolph. Perfectionnements aux aéroplanes.

285/162 – 13/5/09 — Oreste Fraschini. Disposizione per la montatura dell'asse delle eliche, specialmente delle eliche aeree.

287/5 – 4/6/09 — Louis Blériot. Procédé et dispositif pour permettre l'ascension sur place des aéroplanes et appareils analogues.

287/76 – 9/6/09 — Ippolito Negri. Apparecchio destinato alla navigazione aerea.

287/90 – 9/6/09 — Giovanni Buffa & di Lorenzo G. Aeronave.

287/110 – 11/6/09 — Vittorio Cordero. Disposizione meccanica che sostituisce i timoni e regola automaticamente l'equilibrio degli aeroplani consistenti in un attacco snodato a pendolo rovescio della superficie portante (vela) sul carrello.

287/163 – 15/6/09 — Guido Paris. Macchina per volare.

Libri ricevuti in dono.

La navigation aérienne par ballons dirigeables. Commandant Bouttieaux, Direttore dei servizi del materiale del Genio in Francio.

L'A fa opera preziosa di volgarizzazione. Passati in rivista i tre mezzi di locomozione dell' uomo, espone il problema della navigazione aerea rispetto ai diversi elementi che costituiscono i mezzi di navigazione e quelli da cui provengono le difficoltà a superarsi.

Riassume quanto riguarda i principali processi di produzione e trasporto dell' idrogeno, e quindi tratta in rapido sunto dell'aerostato dirigibile, nel suo dettaglio tecnico costruttivo e di funzionamento. Completa l'opera un cenno sui dirigibili delle varie nazioni.

L'Annuario dell'Automobilismo, del Ciclismo e dei trasporti moderni.

Il Touring Club Italiano pubblica in questi giorni l'*Annuario 1909 dell'Automobilismo, del Ciclismo e dei trasporti moderni.*

Quest'anno il Touring ha voluto completare la sua pregevole opera, che è l'unica nella bibliografia italiana, con l'aggiunta di tutto quanto riguarda il ciclismo, le ferrovie, la navigazione fluviale, lacuale e marittima, l'aeronautica, l'aerostatica e l'aviazione.

Nell'annuario 1909 sono raccolte quindi ed ordinate praticamente, secondo un piano razionale, le notizie ed informazioni più complete, gl' indirizzi, i dati che possono occorrere agli automobilisti e ai ciclisti, ai possessori d' imbarcazioni, alle Associazioni sportive, agli industriali ed ai commercianti.

L'annuario del Touring contiene anche tutte le indicazioni che riguardano la circolazione, le dogane, i trasporti di tutti paesi del mondo comparati tra di loro, il che è interessantissimo in questi tempi in cui i Governi tentano di mettersi d'accordo per formare un regolamento internazionale di circolazione adattabile a tutti i paesi civili.

Una parte di quest'Annuario è riservata agli elenchi di tutte le Associazioni automobilistiche e ciclistiche, dei possessori di automobili e imbarcazioni, degli industriali e dei commerciauti di automobili, di cicli, di motori, di parti staccate, di imbarcazioni, di aerostati e materiali accessori, di aeroplani, di motori per aviazioue, di dirigibili; ed a questa parte speciale è dato uno sviluppo rispondente allo stato ultimo degli sforzi della scienza e della industria nei riguardi della locomozione aerea.

Direttore resp. Cap. Castagneris Guido.

Amministrazione: Roma, Via delle Muratte, N. 70.

Roma, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

Sulle traiettorie descritte da alcuni palloni-piloti lanciati in prossimità del mare.

Avendo avuta occasione nello scorso anno 1908 di recarmi per qualche tempo e durante il mese di agosto nella riviera di levante, mi proposi di effettuare di là una lunga serie di lanci di palloni-piloti. A tal uopo mercè la cortese offerta del Chiar.mo Direttore della Scuola Agraria di S. Ilario Ligure, inviai presso di lui una coppia di bottiglie di idrogeno compresso, il teodolite De Quervain per gl'inseguimenti, la bilancia dello stesso per la misura della forza ascensionale residua dei palloni e portai meco una dozzina di questi piloti della fabbrica « Paturel » di Parigi e qualche altro della Continental Company di Hannover.

La località scelta si prestava egregiamente al mio scopo, sia per la situazione topografica, sia per la larghezza dell'orizzonte libero, sia per la presenza di un piccolo Osservatorio Meteorico, che avrebbe potuto al caso fornire i dati necessari per le mie osservazioni. Avevo del resto portato meco un anemometro registratore Richard a mano, munito di contasecondi e opportunamente campionato, che mi servì per la determinazione dei dati anemometrici al suolo in occasione dei vari lanci.

Gonfiamento di un pallone pilota e misura della forza ascensionale con la bilancia De Quervain.

Mi era venuto in mente di studiare a mezzo di questi piloti l'influenza della presenza della catena di montagne, che per lungo tratto costeggia quella spiaggia, sulla traiettoria da

questi descritta e quindi sulla direzione delle correnti aeree spiranti a varia altezza. Inoltre avendo poco tempo prima avuto sott'occhio lo studio del Ley sulla possibilità di una topografia aerea basata sulle osservazioni di palloni-sonda e piloti (1), non ero riuscito a persuadermi innanzi tutto come fosse stato possibile apprezzare l'esatto diametro del pallone stesso anche a notevoli altezze, malgrado l'ingegnosità del metodo dal Ley adottato, e come elevamenti del suolo relativamente piccoli potessero influenzare la traiettoria dei palloni rispettivamente nella sua direzione e velocità. Nello stesso tempo uno studio dei venti della regione a varie altezze, per quanto in un periodo di tempo limitato, mi era sembrato potesse riuscire interessante, specie per un confronto con i risultati ottenuti qui nel nostro Osservatorio, in condizioni topografiche così differenti.

Ma pur troppo il tempo quasi continuamente e costantemente contrario a tal genere di esperienze, non mi permise di attuare che in piccola parte il programma che mi ero prefisso di svolgere. Potei così effettuare con successo solo cinque innalzamenti di piloti nella seconda quindicina del mese di agosto; epoca nella quale si potè avere per qualche ora del giorno il cielo completamente sgombro di nubi. Però il caso mi è stato abbastanza favorevole, procurandomi risultati che pure si presentano interessanti.

Come ho detto, avevo già provveduto per il materiale necessario ed al momento del lancio, mercè l'aiuto disinteressato ed intelligente del personale della Scuola, mi si rese anche più facile l'esplicazione del mio còmpito. Per la misura della forza ascensionale, come ho pure accennato, mi servii della bilancia del De Quervain, avendo cura di assegnare ai palloncini quel peso, che era già stato determinato qui a Pavia sufficiente per una congrua velocità verticale. Così i « Paturel » partivano con 200 gr. di forza ascensionale libera e salivano con una velocità verticale di 220 metri al minuto primo, confermata sperimentalmente sul posto, mentre gli « Hannover » cogli stessi 200 gr. si innalzano con 200 metri soltanto al minuto primo. (Vedi fig. 1).

(1) Vedi: *Quarterly Iournal of the Royal Meteorological Society* - Ianuar 1908 - e su questo stesso *Bollettino* il n. 3, marzo 1908, pag. 85.

Tenuto poi questo valore costante, come si può ritenere con molta approssimazione, si dedussero al solito modo le altezze successivamente raggiunte, come sono riportate nei quadri che seguono. Le posizioni nello spazio dei palloncini furono determinate mediante i dati forniti dal teodolite e le precedenti altezze; e la proiezione ortogonale della traiettoria seguita dai singoli palloni, come è riportata nella tavola in fine, si ottenne calcolando la componente orizzontale del movimento del pallone da un'osservazione all'altra del teodolite.

* * *

Il primo lancio potè essere effettuato il 10 agosto alle $9^h\ 2'$ del mattino. Le condizioni meteorologiche locali al momento della partenza erano le seguenti: Nebulosità = 0; vento al suolo = Ca; e la situazione meteorologica generale, come risultava dal Bollettino Meteorico Giornaliero dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma, poteva riassumersi così: In Europa pressione massima di 765 mm. nella Germania Meridionale, minima di 748 mm. nelle Isole Faroe ed altro minimo di 753 mm. nel Mare Egeo. In Italia nelle 24 ore precedenti barometro generalmente aumentato, venti forti settentrionali al Sud e temporali nell'Italia Centrale e Settentrionale; al mattino stesso pressione uniforme nell'Italia Superiore con piccolo aumento verso la centrale e poi diminuente verso il Sud.

Appena lasciato, il pallone s'innalza verticalmente e si conserva al di sopra di noi per 12 minuti primi, durante i quali fu seguito ad occhio nudo, non essendo stato possibile data la sua posizione farlo entrare nel campo del cannocchiale. Dopo così lungo tempo, senza aver mai accennato a deviazioni sensibili dalla verticale, si perdette nel bleu del cielo. L'altezza raggiunta al momento della sparizione si potè calcolare in base alla forza ascensionale libera alla partenza a ca. 2500 metri sul livello del mare. Caso stranissimo, che mai si era verificato nel nostro Osservatorio.

Il secondo lancio si potè compiere il giorno 17 dello stesso mese alle ore 16 e 50' con calma di vento al suolo e cielo completamente sereno. Poco dopo lasciato il palloncino é investito da una debole corrente di S, che rapidamente gira di ca. 90° per di-

17 Agosto 1908 (2)

Pallone - pilota: Hannover
F.A.R. = 200 gr.
Vel. Vert. 200 m/p' — Il pallone scoppia a 6170 m. di altezza

Altezza in m s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m p. s.	Altezza in m. s l. del m	Direzione (da)	Velocità m. p. s.	Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m. p. s.
200	—	Ca	2600 — 2800	W 35 N	7.0	4600 — 4800	W 37 N	15.5
200 — 1000	S	9 ca.	2800 — 3000	W 33 N	8.7	4800 — 5000	W 29 N	12.5
1000 — 1200	S 82 W	2.5	3000 — 3200	W 40 N	9.2	5000 — 5200	W 34 N	13.3
1200 — 1400	S 82 W	1.7	3200 — 3400	W 42 N	8.8	5200 — 5400	W 36 N	17.8
1400 — 1600	W 34 N	2.2	3400 — 3600	W 42 N	9.3	5400 — 5600	W 29 N	19.1
1600 — 1800	W 22 N	2.0	3600 — 3800	W 42 N	11.2	5600 — 5800	W 34 N	19 1
1800 — 2000	W 47 N	2.8	3800 — 4000	W 43 N	10.7	5800 — 6000	W 28 N	19.2
2000 — 2200	W 28 N	4.8	4000 — 4200	W 40 N	10.7	6000 — 6170	W 36 N	19.4
2200 — 2400	W 29 N	6.3	4200 — 4400	W 46 N	11.2	— —	—	
2400 — 2600	W 32 N	7.8	4400 — 4600	W 43 N	13.3	— —		

venire quasi di W dopo i 1000 m. di altezza, nella quale direzione si mantiene per qualche tempo e poi continua la rotazione verso N oltrepassati i 1400 m Assunto così un valore intorno a WNW e NW lo mantiene tale fino alla massima altezza raggiunta (m. 6170). La velocità del vento si è mantenuta quasi nulla fino a ca. 1000 m. di altezza, poi per altri 1000 m. ha assunto un valore intorno a 2 m/s per crescere poi progressivamente al di là dei 2200 m. fino a raggiungere una velocità di 19 m/s dai 5500 m. in su.

La situazione meteorologica generale del mattino di questo giorno, come risulta dal Bollettino predetto, poteva riassumersi così: In Europa pressione massima di 767 mm. al NW dell'Inghilterra, minima di 751 nel centro della Russia. In Italia barometro quasi livellato intorno 760-761 mm. Però queste condizioni debbono naturalmente aver subìto dentro la giornata e fino all'ora del lancio una modificazione notevole; giacchè nel mattino successivo, pur restando fermo il massimo a N dell'Inghilterra, si rinviene un'estesissima area di bassa pressione che attraversa tutta l'Europa orientale. Quindi la formazione della nuova situazione atmosferica deve aver portato di conseguenza un aumento di pressione su tutta l'Italia; come infatti risulta al mattino del 18.

Un terzo lancio fu solo possibile il 24 agosto. Fino al giorno precedente avemmo

24 Agosto 1908 (3)

Pallone - pilota: Paturel
F.A.R. = 200 gr.
Vel. Vert. 220 m/p' — Il pallone scoppia a 6070 m di altezza.

Altezza in m s. l. del m	Direzione (da)	Velocità m. p. s.	Altezza in m. s l del m	Direzione (da)	Velocità m. p s.	Altezza in m. s l. del m	Direzione (da)	Velocità m. p. s
200	—	Ca	2620 — 2840	N 9 W	10.5	4600 — 4820	N 18 W	12.7
200 — 1080	S 6 E	1.1	2840 — 3060	N 20 W	12.8	4820 — 5040	N 23 W	12.8
1080 — 1300	W 55 N	2.7	3060 — 3280	N 15 W	13.5	5040 — 5260	N 22 W	13.8
1300 — 1520	W 22 N	2.7	3280 — 3500	N 5 W	12.7	5260 — 5480	N 15 W	15.0
1520 — 1740	W 72 N	5.0	3500 — 3720	N 12 E	11.8	5480 — 5700	N 19 W	15.3
1740 — 1960	N 14 E	6.2	3720 — 3940	N 1 W	9 0	5700 — 5920	N 12 W	16.7
1960 — 2180	N 32 E	4.7	3940 — 4160	N 2 E	9.6	5920 — 6070	N 18 W	16.2
2180 — 2400	N 2 E	5.3	4160 — 4380	N 20 W	11.7	— —	—	—
2400 — 2620	N 2 W	7.7	4380 — 4600	N 7 W	10.3	— —	—	—

quasi sempre pioggia, o cielo coperto di Nubi basse e fitte. Un'area ciclonica secondaria stazionava nel Tirreno e solo al mattino del giorno 24 risultò colmata dal sopraggiungere dell'anticiclone Atlantico, che aveva fatto il giorno avanti apparizione sulle coste della Spagna. Così al mattino stesso avevamo nell'Italia una striscia di pressioni quasi regolarmente decrescenti da W ad E. Sull'Italia settentrionale nel Mar Ligure pressione di 762 mm., mentre nell'Adriatico se ne presentavano solo 760.

Al momento dell'innalzamento (ore 8 55′) del pilota il cielo era pressochè sereno; solo qualche piccolo fiocco di Fr-Cu si presentava al di sopra del monte Giugo, ma svaniva sfrangiando i suoi contorni, non appena aveva raggiunto lo zenit. Al suolo calma di vento, solo qualche folata leggera intermittente di brezza di E. Appena lanciato il palloncino fu preso da una debole corrente di S, alla quale a 1000 m. ca. di altezza succede rapidamente una corrente più intensa di NNW, che alla sua volta gira oltre i 1300 m. verso W e poi di nuovo torna verso N fino a divenire di N14E prima, e N32E al di là dei 2000 m. Dai 2200 m. poi fino ai 2800 si presenta quindi una corrente quasi di N, che devia gradatamente verso W dapprima debolmente, poi di più per divenire di NNW al di là dei 4600 m. fino alla massima altezza raggiunta (m. 6070).

La velocità del vento è andata via via crescendo dalla partenza in poi gradatamente, tanto da raggiungere il massimo valore di oltre 16 $^{m}/_{s}$ al massimo della salita.

Il 25 agosto nuovo lancio nel pomeriggio alle 18^{h} 40′, con leggero vento di S55W, 1,0 $^{m}/_{s}$ al suolo e cielo coperto per $^{8}{}_{10}$ di $Ci_{0\text{-}1}$. Esaminando la situazione barometrica generale al mattino del 25 troviamo che l'Italia veniva a trovarsi in uno stretto, o Cols, fra due anticicloni adiacenti, l'uno che si manifestava nella Francia Meridionale e Golfo di Guascogna, l'altro nel NW della penisola Iberica. Condizioni che quasi inalterate si mantengono fino al mattino del successivo 26 e che quindi si possono ritenere esistere indubbiamente anche al momento del lancio.

Il palloncino poco dopo lasciato trova una corr. di W33N, che a 1000 m. rapidamente gira verso sinistra per divenire prima di SSE, poi quasi di S intorno a 1500 m. e di SSW a 1700 m. Al di sopra di questa altezza dopo aver assunto il valore di ca. SE intorno ai 1800 m., diviene quasi di S con tendenza a deviare sempre verso E fino a 3280 m., dopo di che passa a SW per uno spessore di ca. 500 m. e girando rapidamente da sinistra verso destra assume prima valori di WNW,

25 Agosto 1908 (4)

Pallone - pilota: Paturel
F.A.R. = 200 gr.
Vel. Vert. 220 m/p′ — Il pallone entra nelle nubi a 8780 m. di altezza.

Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m. p. s.	Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m p. s.	Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m. p. s.
200	SSW	1.0	3500 — 3720	S 55 W	1.3	6360 — 6580	W 26 S	11.7
200 — 1080	W 33 N	1.1	3720 — 3940	W 18 N	1.5	6580 — 6800	W 28 S	13.3
1080 — 1300	S 26 E	3.0	3940 — 4160	W 31 S	1.5	6800 — 7020	W 25 S	12.1
1300 — 1520	S 5 E	2.3	4160 — 4380	W 23 N	2.7	7020 — 7240	W 15 S	13.0
1520 — 1740	S 31 W	3.2	4380 — 4600	W 20 S	3.0	7240 — 7460	W 21 S	14.0
1740 — 1960	E 33 S	2.5	4600 — 4820	W 38 S	2.7	7460 — 7680	W 20 S	16.2
1960 — 2180	E 79 S	5.2	4820 — 5040	W 31 S	6.6	7680 — 7900	W 33 S	16.2
2180 — 2400	E 54 S	6.2	5040 — 5260	W 29 S	8.3	7900 — 8120	W 33 S	15.8
2400 — 2620	E 59 S	6.6	5260 — 5480	W 47 S	7.7	8120 — 8340	W 32 S	15.8
2620 — 2840	E 69 S	2.0	5480 — 5700	W 30 S	7.8	8340 — 8560	W 33 S	17.3
2840 — 3060	E 78 S	2.7	5700 — 5920	W 24 S	7.7	8560 — 8780	W 31 S	20.0
3060 — 3280	E 89 S	2.0	5920 — 6140	W 10 S	9.8	— —	—	—
3280 — 3500	S 43 W	2.7	6140 — 6360	W 14 S	9.0	— —	—	—

poi di WSW, che mantiene fino alla fine dell'inseguimento (m. 8780), che ha termine per l'ingresso del pallone nelle nubi (Ci_1).

La velocità del vento debole alla partenza aumenta gradatamente fino a 2600 m. ca. (6,6 $^m/_s$) per poi ridiscendere subito a piccoli valori, che si conservano per lungo tratto quasi inalterati fino a 4800 m., dopo di che si verifica un notevole rinforzo e quindi venti crescenti fino a raggiungere il massimo di velocità di 20 $^m/_s$ all'estremo della salita.

E finalmente l'ultimo lancio potè aver luogo il 27 agosto, al mattino alle 8^h 25′. Al momento della partenza il cielo era sereno ed stante la posizione del minimo. In Italia il barometro è livellato intorno a 762 mm.

Appena lasciato il palloncino incontra una corrente quasi di SE, che si mantiene in direzione fino a ca. 1700 m. per poi girare rapidamente a E, a NE e NNE intorno ai 2400 m. e quindi retrocedere a NNW, direzione che si mantiene quasi costante con piccole deviazioni verso NW fino a ca. 6600 m., dopo di che tende a tornare verso N prima, poi verso NNE e NE, come ci si presenta al massimo dalla salita (9440 m.).

La velocità del vento in principio di 2,6 $^m/_s$ aumenta subito fino a raggiungere un

27 Agosto 1908 (5)

Pallone - pilota: Paturel
F.A.R. = 200
Vel. Vert. 220 m/p' — Il pallone scoppia a 9440 m. di altezza

Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m p. s.	Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m. p. s.	Altezza in m. s. l. del m.	Direzione (da)	Velocità m. p. s.
200	—	Ca	3720 — 3940	N 23 W	3.7	6580 — 6800	N 16 W	7.3
200 — 1300	E 39 S	2.6	3940 — 4160	N 24 W	5.0	6800 — 7020	N 16 W	8.7
1300 — 1520	E 39 S	5.5	4160 — 4380	N 33 W	3.7	7020 — 7240	N 13 W	9.2
1520 — 1740	E 39 S	4.3	4380 — 4600	N 22 W	4.2	7240 — 7460	N 15 W	8.3
1740 — 1960	E 4 S	2.3	4600 — 4820	N 42 W	3.7	7460 — 7680	N 18 W	10.8
1960 — 2180	N 24 E	2.0	4820 — 5040	N 33 W	5.3	7680 — 7900	N 12 W	7.5
2180 — 2400	N 30 E	2.0	5040 — 5260	N 46 W	5.8	7900 — 8120	N 7 W	10.2
2400 — 2620	N 19 W	2.0	5260 — 5480	N 38 W	7 3	8120 — 8340	N 16 W	6.5
2620 — 2840	N 17 W	2.0	5480 — 5700	N 36 W	7.3	8340 — 8560	N 2 W	6.5
2840 — 3060	N 24 W	2.0	5700 — 5920	N 36 W	7.3	8560 — 8780	N 9 E	10 2
3060 — 3280	N 29 W	1.9	5920 — 6140	N 38 W	8.0	8780 — 9000	N 19 E	12.9
3280 — 3500	N 48 W	1.8	6140 — 6360	N 41 W	8.0	9000 — 9220	N 42 E	15.2
3500 — 3720	N 26 W	2.5	6360 — 6580	N 21 W	8.8	9220 — 9440	N 43 E	20 7

al suolo non spirava vento. Alla fine dell'inseguimento al teodolite prolungatosi per oltre mezza ora, comparvero dei piccoli fiocchi bianchi di Cu sul monte Giugo, proveniente da NE, che però si dissolvevano prima di raggiungere lo zenit.

La situazione barometrica al mattino di questo giorno, come risulta dal solito Bollettino è pressochè identica a quella del giorno 25. La pressione massima si verifica sulla Spagna e sull'Austria, la minima si trova al N della Scòzia; condizioni che però non si ritrovano il giorno seguente, nel quale si dissipa l'anticiclone orientale pur rimanendo co-

valore di 5,5 $^m/_s$ intorno a 1500 m. per poi ridiscendere a 2 $^m/_s$ a 2200 m. ca.; velocità che si mantiene per lungo tratto costante e che accenna ad aumentare solo oltre i 3500 m.; mentre dopo i 5000 m. aumenta progressivamente fino ad assumere un valore di 20,7 $^m/_s$ al massimo della salita.

La corrente di NE, che portava i Cu, si ritrova dopo 1960 m. di altezza, ma per breve tratto.

***

Riassumendo dunque la traiettoria del giorno 17 si svolge nella parte inferiore lungo la

costa Ligure, nella parte intermedia sul mare, ma in prossimità della terra, e nella parte superiore al di sopra della penisoletta di Portofino. Quella del giorno 24 si svolge fino ai 2200 m. ca. sulla terra ferma, il rimanente sul mare libero; mentre il giorno successivo la traiettoria è diretta a NE, ed il pallone quindi attraversa la zona soprastante alla catena degli Appennini.

E finalmente quella del giorno 27 si svolge fino a 4000 m. ca. al di sopra della costa, addentrandosi sulla terra ferma per qualche diecina di km. e poi tornando indietro; al di là di questa altezza sul mare libero. (Vedi Tav. in fine).

Il giorno 17 la velocità aumenta gradatamente poco dopo la partenza (da 1200 m. in poi) fino al massimo della salita; il 24 aumenta dalla partenza fino alla più grande altezza raggiunta; il 27 aumento della velocità dalla partenza fino a 1500 m., poi diminuzione fino a 2000 m., quindi stazionaria per ca. 1500 m. e poi gradualmente crescente fino al più alto punto raggiunto. Il 25 aumento da terra fino a 1300 m., poi velocità quasi costanti con qualche oscillazione in meno, quindi oltre 2000 m. aumento fino a 2600 m. e successiva diminuzione rapida da 6,6 $^m/_s$ a 2,0 $^m/_s$ in principio e poi a 1,5 $^m/_s$ intorno ai 3600 m., dal quale punto dopo breve sosta per uno spessore di ca, 400 m. comincia di nuovo a crescere fino alla massima altezza raggiunta.

Troviamo così che per le traiettorie svolte sul mare od in prossimità di esso le velocità del vento vanno progressivamente crescendo o fino dalla partenza, o dal momento in cui il pallone viene a trovarsi libero dall'influenza delle asperità del terreno. È tipico il caso della traiettoria del giorno 25, che si svolge completamente sulla terra ferma, e che presenta diversi salti di velocità a varia latitudine.

Sembrerebbe quindi manifesta l'influenza delle accidentalità del terreno sulle velocità

del vento fino ad altezze notevoli, che noi possiamo ritenere nel nostro caso non superiori ai 4000 m., oltre i quali tutte le traiettorie presentano gli stessi caratteri.

Per quello che riguarda l'azione che i monti esercitano sulla direzione del vento, è facile potersene accertare dando un'occhiata alle traiettorie descritte nella tavola in fine. Ne risulterebbe che l'azione deviatrice si rende manifesta all'incirca fino all'altezza in cui abbiamo trovato che si fa risentire l'effetto delle accidentalità sulla velocità del vento; giacchè non è il caso di tener conto delle larghe e lente rotazioni a maggiori altitudini, che si rendono manifeste tanto sulla superficie libera del mare, come sulla terra ferma, e che dipendono da altre cause che non dall'influenza delle montagne.

In quanto alla diminuzione di velocità, che si manifesta quando la direzione del vento presenta delle deviazioni, essa non è certamente sempre attribuibile all'azione delle colline e valli sottostanti; abbiamo riscontrato questo fenomeno anche sulla Valle Padana e precisamente in località assolutamente prive di accidentalità del terreno; in uno dei casi su esposti poi troviamo invece che la rotazione del vento nella parte più prossima al suolo della traiettoria si compie con velocità crescenti, mentre l'azione dei monti e delle valli sottostanti avrebbe dovuto farsi sentire.

E finalmente per ciò che concerne la rotazione del vento alle varie altezze, troviamo che nel lancio del 17 agosto si ha in prossimità del suolo una rotazione da sinistra verso destra, che cessa però a ca. 1400 m. di altezza per dar luogo ad una traiettoria pressochè rettilinea nel rimanente del percorso. Il 24 ancora rotazione da sinistra verso destra in basso fino a 2200 m. ca., poi traiettoria quasi uniforme con piccoli accenni a deboli rotazioni successive in senso contrario l'una dall'altra; il 25 in prossimità del suolo rotazione da destra verso sinistra, poi oltre i 3000 m. da sinistra verso destra fino a ca. 4000 m. di altezza e quindi traiettoria pressochè rettilinea. Infine il 27 la rotazione si manifesta solo al di sopra dei 1700 m. e si compie da destra verso sinistra; nello stesso lancio poi al di sopra dei 6000 m. si rivela una rotazione progressiva non molto accentuata però da sinistra verso destra che si mantiene per tutto il tratto superiore dellat raiettoria.

Trarre prognostici dal senso della rotazione di queste, descritte da piloti, ho già detto che non mi sembra ancora possibile, specialmente nella nostra regione in val Padana, dove le condizioni topografiche ci creano un ambiente assolutamente diverso, ad esempio, di quello della grande bassura della Germania del Nord; e queste poche osservazioni, di cui dispongo, eseguite sulla Riviera, anche che si prestassero a tal genere di studi, non sarebbero certo sufficienti per far svanire i miei dubbi in proposito.

Il Börnstein nella pubblicazione inserita nel « Das Wetter », fascicolo di gennaio 1908, ritiene che la rotazione del vento dovuta all'approssimarsi od all'allontanarsi di aree cicloniche, od anticicloniche anticipi in alto nell'ora in cui si rende manifesta alla superficie del suolo, e che quindi un pallone pilota possa avvertirla e prevenirci del prossimo cambiamento di tempo. Basterebbe così osservare questa rotazione per decidere se il luogo d'osservazione è a destra, o a sinistra delle traiettorie secondo cui si sposta un ciclone ad. es., e in conseguenza se questo si avvicina, o si allontana.

Ma ancora una volta, per quanto mi sia adoperato a mettere in relazione lo svilupparsi delle situazioni atmosferiche generali sull'Europa e sull'Italia con lo svolgersi delle traiettorie dei nostri piloti, non sono riuscito a trovare alcun rapporto diretto tra loro, nè alcun nesso sufficiente da farmi prevedere una variazione qualunque del tempo, dipendentemente da una data rotazione del vento. Il che certamente in buona parte dipende dal fatto che le asperità del terreno contribuiscono troppo a far variare la direzione del vento fino a notevoli altezze; e quindi le mutazioni di questo relative alle variazioni delle situazioni atmosferiche vengono generalmente mascherate da quelle accidentali e locali.

Come ho già varie volte ripetuto ciò che è lecito a questo riguardo in altre località della superficie terrestre, in altre regioni molto diverse dalle nostre, è a noi quasi intieramente vietato e potremo solo metterci in condizioni uguali agli altri osservatori, solo quando numerosissimi dati raccolti e opportunamente vagliati e studiati ci permetteranno di discernere le influenze locali da quelle generali, dipendenti dalle varie situazioni atmosferiche.

In quanto alla visuale possibile dei palloni a grande distanza ed alla misura del loro diametro, ho incontrato in ogni caso una grande difficoltà, che invero avevo prevista, e non comprendo come il Ley abbia potuto elimi-

narla nelle esperienze su citate. Malgrado che la messa in fuoco del pallone nel campo del cannocchiale si compia colla massima cura possibile, tutte le volte che il pallone stesso è colpito dal sole, ciò che avviene nel massimo numero degli inseguimenti, esso presenta in causa della sua superficie levigatissima, trasparente e quasi speculare, come una specie di aureola luminosa, che gli offusca talmente i contorni da rendere assolutamente impossibile qualunque apprezzamento, sia pure approssimato, del diametro. Per le misure ideate dal Ley converrebbe quindi operare a cielo coperto sia pure parzialmente di nubi, purchè cuoprano il sole, e tralasciarle quando questo si mostra.

Il che non toglie però l'utilità che presenano le ricerche per una topografia aerea negli studi della parte dell'atmosfera più prossima al suolo, la cui esatta conoscenza potrà facilitare non poco la marcia dei dirigibili e degli aereoplani, che non debbono innalzarsi al di sopra delle nubi, e per la manovra dei quali si rende necessaria la migliore nozione possibile così delle asperità del terreno, come delle influenze che queste esercitano nell'aria soprastante.

Regio Osservatorio Geofino di Pavia. — Aprile 1909.

Dott. GAMBA PERICLE.

L'aeroplano per la guerra

Interessi nazionali.

Da molti tecnici militari si va negando la prestanza dell'aeroplano all'uso di guerra sintanto esso non sia capace di salire oltre la portata delle armi da fuoco e similmente alle condizioni oggi imposte ai dirigibili di ascendere a 1500-2000 metri.

È questo un grave errore, poichè se niuna eguale ragione si oppone all'uso della cavalleria, dell'automobile, della motocicletta, del biciclo, ed infine dell'uomo, che pur non si sollevano di un palmo da terra e compiono, e possono servire a compiere, le importanti ricognizioni di guerra loro affidate, esponendoli a tutta la più radente efficacia del fuoco nemico, nonostante la lentezza naturale del loro cammino, rispetto agli aeroplani che muovono diritto ai loro scopi senz' obbligo di tortuosità di vie, nulla può spiegare il giudizio assurdo fatto che un aeroplano, pur essendo capace di correre fulmineo attraverso campi e radente il suolo, radente foreste, siepi, o quanto mai, possa incontrare per via, e pur non sollevandosi da quegli ostacoli che il centimetro necessario a non urtarli, che tale aeroplano non sia adatto alla avanscoperta, e a rapide comunicazioni.

Ma se anzi la sua facile e libera radenza delle asperità e degli ostacoli del suolo, senza patirne attrito od arresto di sorta, unitamente ad una opportuna colorazione delle proprie superfici alari, e coperture, possono tornargli opportunissime per giungere invisibile ed inaspettato là dove preme egli scopra il nemico od assuma informazioni.

Ed è appunto quella l'abilità che debbono acquisire gli aviatori militari: abilità che io misurai in tutta la somma percezione e perfezione in Wilbur Whright quando, portandomi seco in aeroplano a Centocelle, percorse in un tratto così radente il campo da farmi passare così presso a dei picchetti di pochi centimetri sporgenti di terra, e farmi restar sorpreso di non averli urtati. E chi si immagini quelle grandi ali colorate in un grigio nuvolastro, quell'immane apparecchio con un motore silenzioso sì che niun battito apparisca all'udito di uomo; chi se lo immagini balzare improvviso dal suolo e correre fulmineo radente radente i campi e fulmineo sorvolare su tuttochè incontri, non può disconoscere quanto può tornare tosto utile tale apparecchio a sostituire, fanti e cavalieri, ed automibili, cui dura fatica e cimento è l'attraversare rapidamente grandi distese di terra, inceppate da ostacoli di ogni sorta e corse da vie tortuose e lunghe, e di cui il cammino consuma il tempo più prezioso ed affatica e logora uomini e macchine più che non la semplice e libera atmosfera.

Un aeroplano tipo Blériot corre in media con una velocità di 80 km. all'ora e pur seguendo tutte le sinuosità del terreno laddove si appressi a località, in cui debba portarsi non visto, altrove egli può correre libero e diritto sempre alla mèta: e quanto tempo esso risparmierà su qualsiasi pattuglia di cavalieri, su qualsiasi pattuglia di fanteria? Non solo che se facile è lo smarrire la via fra strade e campi, all' aviatore bastan pochi punti di orientamento di massima per mantenerlo ognora sulla precisa strada.

Vi ha di più peraltro, ancora a suo maggior favore. Recenti esperienze fatte anche, al Parco militare aerostatico di Guadalajara

in Spagna, su cervi volanti, hanno provato che l'aeroplano per la sua straordinaria velocità e per il suo libero e rapidissimo giuoco di spostamento nei tre sensi dello spazio, in basso, in alto, ed orizzontalmente, si presenta come un bersaglio difficilissimo per la artiglieria.

Isolati colpi di fucileria, anche se predisposto il tiro con speciale appostamento, non riescono a fargli gran danno, specie che motore ed aviatore sono difficili a colpirsi così riparati come sono entro la carcassa dell'apparecchio, — nè ad una mitragliatrice sarebbe facile il seguirlo. Nessun svantaggio ha perciò l'aeroplano rispetto alle automobili, alla cavalleria, ed alla fanteria; anzi, preziori vantaggi su tutti. Perchè dunque richiedergli di sprecare inutilmente gran parte della suo energia per portarsi ad altitudini inutili e dalle quali anzi dovrebbe perdere tempo non indifferente per scendere a percepire e scoprire meglio, per prendere informazioni verbali o portare comunicazioni?

***

Tali considerazioni debbono premer vivamente perchè all'interesse preso per i dirigibili si accompagni subito anche quello per l'aviazione. E per entrambi i campi non solo converga con profonda avvedutezza l'attenzione dei tecnici militari, ma sia fatta convergere allo stesso scopo, di ausilio potente della difesa nazionale, l'interessamento di tutte le attività ed istituzioni, industriali e sportive, nazionali,

Se per i dirigibili l'industria dei motori è già al caso di sopperire alle loro particolari esigenze, e se ciò non è ancora per gli aeroplani, mentre questi aerodinamicamente sono già a punto, sia come organismo pratico, sia per usi pratici ed importanti, si interessi profondamente l'industria agli speciali motori per aeroplani, e si dia definitivamente l'ultimo elemento di perfezione necessario a tali apparecchi. Troppo importanti interessi nazionali sono legati a tali progressi.

Abbiam visto quanto Francia e Germania già dispongono di proprie importanti Ditte industriali di costruzioni aeronautiche, abbiam visto che a quelle Nazioni sono tributarie tutte le altre Nazioni le quali, pur di non rimaner addietro nel conoscere e applicare i progressi da quelle conseguiti, niun scrupolo si fecero di provvedersi da quelle dei primi modelli. — Francia, Germania, Russia, Austria, Belgio, Spagna, Svizzera, sono in Europa alla testa delle organizzazioni dell'aeronautica militare, chi più chi meno sposandola interamente, o solo apparentemente, al movimento aeronautico sportivo o di iniziale industria di trasporti.

L'ammonimento è grande, e grande è pure l'ammonimento venutoci dalla traversata della Manica fatta dal Blèriot — quanto grande è pure l'ammonimento che ci dà il Giappone il quale, pur di non rimanere indietro rispetto all'Occidente, con una delle più geniali concezioni, a dispetto di tutta la più fine nostra scienza dell'aerodinamica ed a dispetto di tutti i più preziosi brevetti d'invenzione d'Europa e d'America, fin dall'anno scorso possiede un tipo di dirigibile militare che risolve in ben semplice modo tutte le più gravi difficoltà sulla stabilità, sull'ormeggio in campagna, e getto di proiettili — e persino sul ricambio facile e rapido eventuale del gruppo motopropulsore.

Ovunque sono ora potenti ed estese leghe nazionali, comitati parlamentari, potenti impulsi di iniziative industriali e sportive, favorite ed eccitate dai rispettivi Governi — gli interessi nazionali nostri ci spingano vieppiù a non rimanere secondi al movimento estero.

Alla sempre maggiore esultanza della Francia, ai timori dell'Inghilterra, all'apprensione della Germania, dell'Austria, della Svizzera e della Spagna, l'Italia, che da tutte tali Nazioni è accerchiata, e di cui gli ampi confini, mari e coste, dànno troppo esteso spazio e libero campo a molteplici punti contemporanei di colpi di mano, — l'Italia non sia indugiatrice, non sia contemplativa.

Urge un ampio moto nazionale in aiuto al Governo, altrettanto pronto quanto pronti ed immediati furono di recente i soccorsi per due ragioni sventurate, — la Nazione tutta vale ancora più che due sole regioni. Per queste furono illimitate le sottoscrizioni nazionali, fu illimitato il tributo di animo e persona, da ogni più eletta intelligenza e personalità delle più elevate caste sociali, al più povero operaio e cittadino, — grande opera di umanità fu quella, — occorre ora fare grande opera di patriottismo, grande opera non per regioni isolate, ma per la Patria, per la Nazione tutta.

Si sciolgano pure inni fatidici e ci si avvii pure a realizzare i più elevati ideali e scopi di umanità sociale e di civiltà, — il tempo

e lo studio tutto ci daranno mezzo di conseguire; — per ora però, dati i tempi e data l'epoca di civiltà che ancora corrono, è umano dovere di amor patrio pensare altresì alla difesa della Patria.

La Manica fu attraversata da un aeroplano e l'Inghilterra sente al vivo la minaccia. La proverbiale imperturbabilità d' animo degli inglesi è scossa, e tutti quegli isolani si agitano e rispondono solleciti ed animosi alla sottoscrizione nazionale promossa da un giornale per far dono alla Nazione di una flotta aerea. Le popolazioni di Francia e Germania sono in sussulto per le loro Nazioni: i nostri due minuscoli mari non richieggono che poche ore di più di cammino rispetto alla Manica; — che si tarda noi?

Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

Motori leggeri e motori per aeronautica

È qui opportuna qualche considerazione riguardo ai motori; poichè ferve e s'accende ogni giorno più la questione dei motori leggeri; ed ove bene si badi ai suggerimenti preziosi della pratica di questi ultimi anni, appare tanto più strano invece che si continui a discutere di motori leggeri, di un peso x per cavallo.

Le teorie impulsive del colonnello Renard sono state, è vero, un grande incentivo ad importanti perfezionamenti, metallurgici da un lato, tecnico-termici dall'altro; ma non solo la ripresa dei calcoli, bensì anche la pratica, hanno sfatato completamente ogni super-attesa, ogni super-esigenza, sia nel fatto che mai e poi mai si riescirà a mezzo di un'elica sostentatrice (elicoptero) e con un motore del peso di 1 kg. per cavallo a sollevare un milione di chilogrammi, sia che mai un motore scendente ad eccessivi limiti di leggerezza riescirà a presentare quelle condizioni di sicurezza e di sicuro e regolare funzionamento quali sono richiesti nella aeronautica in genere, e per i più pesanti dell'aria in ispecie.

D'altra parte d'un subito si sono distinti fra loro i motori per dirigibili, ed i motori per aviazione.

Per i primi le condizioni del peso per cavallo, del consumo d'acqua e di benzina per cavallo, hanno ormai solo influenza sull'estensione a darsi alla cubatura del dirigibile in relazione al raggio di azione, ed alle applicazioni che ne vengono fatte. All'infuori del riguardo alle semplici questioni di progetto e di scopo, per il motore da dirigibili divengono non di assoluta immediata importanza le esigenze di una ultra-perfetta regolarità di funzionamento Una panna al motore non è causa di precipitosa caduta; la irregolarità di funzionamento influirà solo sui moti di beccheggio del sistema, sulla regolarità di traiettoria descritta nello spazio, sulla regolarità della marcia e velocità media.

Per l'aviazione in genere, e per gli aeroplani che per ora ci occupano particolarmente, la cosa cambia, In primo, una panna del motore, se improvvisa e non sentita, può esser causa di immediata precipitosa caduta dell'apparecchio. Ma la irregolarità di funzionamento ha essa pure assai seria e grave importanza, poichè vi sono momenti in cui non basta che la velocità media sia almeno di tanto, ma occorre assolutamente che la velocità sia quella tale su cui può almeno basarsi l'aviatore per date esigenze di volo presso o sopra a dati ostacoli, specialmente rispetto ad ostacoli improvvisi, che richiedono manovre quasi di sorpresa, e di viva tensione della mente e dell'animo.

Se proprio in uno di tali accidentali momenti il motore non risponde, va a scatti, od è già in sopralavoro o soprariscaldato, a quali peripezie può essere esposto l'aviatore? Ecco dove sta il vero nodo della questione. Ben vero che qualche chilogramma di più di peso del motore, esigerà un po' più di superficie alare ed aumenterà alquanto le resistenze passive dell'aeroplano diminuendone la velocità caratteristica, ma tale questione diviene assolutamente di infimo ordine oramai, poichè in capo a tutto vanno messe le esigenze di sicurezza e regolarità assolute di funzionamento, quasi col più assoluto ed esteso scrupolo di coscienza.

Alle questioni di sicurezza e regolarità di funzionamento succede poi subito, in ordine d'importanza, l'esigenza del minimo consumo di benzina e d'acqua e olio. Ed è solo rispetto a tale minimo consumo di quei tre elementi che il motore deve assumere la qualità di *leggero;* ed è solo tale minimo consumo complessivo che ha valore reale a determinare la *potenza massiva oraria* del motore, e stabilire le sue caratteristiche di leggerezza per un aeroplano. Questo occorre

intendano i costruttori di motori per aviazione; le doti di leggerezza debbono riferirsi d'ora in poi solo alle doti di massività oraria, ossia di chilogrammi complessivi per peso del motore e litri di consumo per ora: e ciò perchè oramai gli aeroplani non sono solo capaci di voli d'un quarto o di mezz'ora tutt'al più, ma sono già atti a percorsi di grandi distanze e di più ore, ed hanno bisogno assoluto che il loro motore sia capace di portarli per più ore, con la maggiore più assoluta ed illimitata sicurezza di funzionamento regolare per più ore.

L'automobile ha sulla terra un appoggio continuo e costante; il suolo e lo spazio di suolo su cui poggiare non gli manca mai, poichè il suolo è condizione assoluta di esistenza per l'automobile. Ma per l'aeroplano è ben altrimenti: lo spazio gli è sempre ed in ogni istante infido, ed in ogni momento può mancargli l'appoggio od il raggio d'appoggio, ossia lo spazio sufficiente per un atterraggio sicuro da avarie e da disgrazie.

I concorsi attuali per aeroplani, e per motori di aviazione in ispecie, a tali esigenze debbono rivolgere la loro attenzione; ed i costruttori debbono abbandonare ogni non esatto concetto di quelle esigenze.

Tutto ciò porta a concludere ancora che più che il costituirsi nuove e speciali officine di costruzione di motori nuovi, meglio valga per ora ben perfezionare i migliori tipi di motori che l'industria dell'automobilismo fornisce già come termicamente e metallurgicamente più leggeri e resistenti. L'industria dei perfezionamenti è poi quasi sempre più redditizia delle industrie novizie: ciò che spesso da molti viene dimenticato. E va pure posto mente al riguardo che si hanno già studi molto avanzati per turbine a benzina, e questa sola sarà una vera nuova buona direttiva che potrà prendere l'industria dei motori. D'altra parte va sempre considerato che un motore nuovo avanti che riesca bene a punto, e farsi buon nome, occorrono anni ed anni di esperienza e di concorrenza. I motori Antoinette, Renault, Esnault-Pelterie, speciali per aeronautica, informino con le peripezie subite. L'aviatore in ispecie, non solo maggiormente si confiderà ad una casa rinomata e ad un motore ben noto, ma ogni offerta che gli venga fatta di un motore nuovo lo espone a fare le spese in proprio e con la propria vita in giuoco, delle prove del motore stesso e dei rischi e delle eventuali conseguenze. Il che non è piccolo sovrapensiero per un aviatore.

Cap. GUIDO CASTAGNERIS.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Milano — *11 luglio.* Aerostato « Verdi » mc. 1200 gas illuminante. Pilota E. Donner Flori; passeggeri cav. A. Bonomi, signorina Teresina Scagliola.

Cuneo — *8 agosto.* Aerostato « Benadir » mc. 1200 gas illuminante. Pilota Cesare Longhi; 2 passeggèri. Discesa a 2060 m. sul Monviso.

Milano. *18 aprile* (ascensione comunicata il 28 agosto). Aerostato « Novara » 1200 mc. gas illum. Pilota Ing. Prato Previde, passeggero Cap. Gallina. Discesa ad Olginate.

Torino — *9 agosto.* Aerostato « Albatros » mc. 2200 gas illuminante. Pilota Tenente Dr. Luigi Mina. Aiutante sig. Guido Piacenza.

N. d. D. « Attendiamo precisi particolari su questa ascensione con la quale gli aeronauti sono saliti a 320 mm. di pressione barometrica ed a − 32° di temperatura - Gli apparecchi furono alterati alquanto per precisare l'altezza oltre i 5000 metri, per modo che rimane a fare l'accurata correzione del diagramma per tutta la traiettoria descritta oltre tale altezza. Ad ogni modo sembra tale ascensione non abbia battuto l'ultimo record dell'Usuelli 7500 metri (V. Boll. 1907) e non è mai battuto il record del mondo che è ancora tenuto dal Berson in Germania (10800 m.). Una interessante discussione si è impegnata fra il Dr. Mina ed il sig, Usuelli in merito a questa ascensione. Va notato al riguardo che oggi le cognizioni più estese danno modo di calcolare con grandissima approssimazione tutti gli elementi aerologici di una ascensione e molti elementi scientifici ricorrono ad eliminare dubbi e precisare alcuni limiti.

Fra altro va notato il record francese d'altitudine del 23 settembre 1900 stabilito da M. J. Balsan in 8850 metri.

Milano — *15 agosto.* Aerostato « Verdi » 1200 mc. gas illuminante. Pilota Erminio Donner Flori. Passeggeri sigg. Longhi Cesare, De Benedictis Michele, Baglione Alberto.

Aviazione in Italia.

Roma — *15-30 luglio.* Planeur Wright del Club Aviatori Roma.

Il tenente Savoja, per impedimento del tenente Calderara, prosegue da solo la sua istruzione riescendo a voli di circa un centinaio di metri. Per la partenza del planeur vien usato il pilone Wright con pesi variabili, indi una forte pendenza nei pressi di Cento Celle.

1-6 agosto. Aeroplano Wright. Il tenente Calderara ed il tenente Savoja riprendono i loro esercizi.

7 agosto. Voli di 15 e 18 minuti, il tenente Savoja comincia ad avere intero il governo dell'aeroplano.

8 agosto. I tenenti Calderara e Savoja, assieme, compiono un volo di 37 minuti e 23 secondi stabilendo il record italiano a tale data di km. 30,900 metri per *record di distanza* e minuti 37 e 23'' per *record di durata.*

Circuito di Brescia.

La Nazione si è trovata impreparata a corrispondere alla splendida iniziativa della Città di Brescia tuttavia era a prevedersi intempestiva assai l'impresa, poichè le condizioni del cimento erano troppo disparate da quelle dell'iniziativa eguale pure presa dalla Città di Brescia per il 1° circuito automobilistico. Difatti l'automobile ha il suo sicuro e costante appoggio sul suolo. Mentre l'aeroplano ha non solo tutto lo spazio infido ma pure infido spesso l'atterraggio.

D'altra parte andava pur considerato che niuno in Italia aveva ancora fatto esperienze, di costruzioni e di aeroplani, già riescite, nè si era mostrato all' altezza nemmeno dal solo primo esperimento del Santos Dumont nel 1906. Il grande desiderio di dare un impulso vivo alla industria aeronautica in Italia e la imperfetta cognizione delle gravi e complesse esigenze tecniche cui corrispondere fece trascurare ogni esame delle difficoltà da superarsi in troppo breve periodo di tempo, e particolarmente di quella inerente ad ottenere l'interessamento dell'estero e specie della Francia, in un momento in cui il movimento aeronautico e gl'interessi dell'industria nelle principali Nazioni estere sono proprio tutti rivolti ad utile delle Nazioni proprie rispettive con cura gelosa assai.

L'estero ha in genere assai più simpatia all'esportazione dei suoi prodotti che non a stimolare da noi importanti iniziative industriali in sua concorrenza, specie poi che l'esempio, dell'industria degli automobili, è caratteristico per alienare ancor più l'estero da noi rispetto alle costruzioni aeronautiche che tanta analogia intima hanno con l'automobilismo.

Come poi pretendere che costruttori e tecnici inesperti, novizii ideatori, senza opportuno lasso di tempo per prove e riprove, d'un tratto su quella qualsiasi prima macchina riescita d' improvviso a costrurre, potessero azzadarsi a cimenti non solo come quelli quelli organizzati per Brescia, ma di Reims?

Dubitammo subito - e ci si rimproverò di non voler assecondare il moto nazionale inteso di creare. Rimprovero ben fuori luogo poichè l'opera di lunghi anni è tutto a provare l'animo, i desideri, le azioni nostre.

Ad ogni modo tutti i mali non vengono per nuocere: in primo luogo l'iniziativa del Circuito di Brescia si è collegata con i nuovi maggiori progressi dei tecnici e dell'industria francese, e ciò ha valso molto ad accrescere l'attenzione e considerazione anche in Italia ai progressi dell'aeronautica che già sfruttano attivamente e potenzialmente le altre Nazioni, e che all'Italia torneranno di vieinmaggiore utilità; in secondo luogo la pratica insegna la grammatica, la prudenza e le responsabilità.

Diversi tipi di aeroplani ed apparecchi italiani furono inscritti al Circuito, e con straordinaria presunzione si volle di alcuni poter fare l'iscrizione al Circuito di Reims. All'atto pratico ancor oggi non abbiamo alcun tipo presentato, un primo è già quasi abbandonato, e degli altri gli stessi costruttori poco s'affidano a montarli. Quale sicurezza di tecnici e di novatori!

Ridicoli poi più di tutti quelli che ci vengono a costruire in Italia apparecchi francesi, e non sono loro stessi capaci di avere un aviatore francese che venga a montarli, e vanno elemosinando in Italia il temerario che esponga ingenuamente la sua vita a complemento della loro opera brutamente speculativa.

Il Comitato poi é ora tutto in faccenda a rimutare regolamenti e far sempre più larghe promesse e disposizioni di premi. Ci duole in ciò le critiche cui dà luogo e che in specie vediamo giustamente espresse nella stampa sportiva di Torino del 22 agosto. No, non è giusto che venga premiato egualmente colui che con lunghi e pazienti studi e cimenti e sagrifici ha ideato e costruito una macchina propria, e colui che non ha fatto altro che riprodurre materialmente un tipo estero ben noto e di cui è in possesso dei più minimi dettagli e mezzi costruttivi. Non nego che pure questi pretendano considerazione e compenso ma tale pretesa non si può lasciare elevare oltre il valore prettamente materiale della semplice opera fatta. Ben vero che questi canteranno inni di lode alla grandezza di animo del Comitato, ma l'animo degli altri ne rimarrà esacerbato e l'incentivo voluto dare rimarrà frustrato.

Altra critica giustissima che ci venne fatto di sentire da autorevole persona estera è che all'invito insistente e premente fatto agli aviatori esteri perchè si inscrivessero al Circuito di Reims si contrappose poco cortesemente la mancanza di riguardo di assegnare loro *nessun premio speciale.*

Il Comitato ebbe di mira essenzialmente di agire molto indipendente e di non sentire nè chiedere consigli nemmeno alle Istituzioni nazionali sole competenti in materia - da ciò essenzialmente le cause delle condizioni critiche ancora permanenti del Circuito, e che auguriamo possano ancora per fortunate circostanze risolversi e favorire un definitivo e soddisfacente esito specie dopo i risultati di Reims.

A Circuito chiuso ritorneremo su queste note: per intanto riportiamo qui i nuovi premi e le nuove disposizioni regolamentari emanate dal Comitato in data del 21 corrente la di cui continua mutevolezza ha dato pure luogo a non indifferenti critiche.

Premio Reale. — Consiste in una grande medaglia d'oro donata da S. M. il Re e sarà conferito alla fabbrica italiana sedente in Italia, che ha costruito

il motore dell'apparecchio che ha dato fra gli apparecchi montati con motori italiani regolarmente partecipanti al circuito i migliori risultati nei concorsi nazionali ed internazionali di cui si compone il circuito.

La classifica di merito dei risultati dei concorsi avviene secondo la seguente graduatoria: 1°. Gran Premio di Brescia — 2.° Premio del *Corriere della Sera* — 3.° Concorso del trasporto passeggieri — 4.° Concorso dello slancio — 5.° Concorso del chilometro — 6.° Concorso di altezza.

Premio del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio. — È un premio unico di lire 5000, offerto dal ministero di Agricoltura, Industria e Commercio che sarà conferito al titolare di quell' apparecchio ideato da italiani, costruito in Italia, con motore di fabbrica italiana, pilotato da persone di nazionalità italiana, che avrà ottenuto i migliori risultati sia nei concorsi nazionali che in quelli internazionali del circuito. Le graduatorie per la classifica di merito dei risultati nei concorsi, è identica a quella del premio reale.

La chiusura delle iscrizioni è determinata al 30 di agosto, per il fatto che l'istituzione del presente premio data dal 19 agosto.

Premio senatore Ponti. — Consiste in una grande coppa d'argento, dono del senatore marchese Ponti, che sarà conferita a quel cittadino domiciliato in Italia, socio della Società nazionale di aviazione di Milano, che pilotando uno degli apparecchi regolarmente iscritti al circuito di Brescia, avrà ottenuto i migliori risultati nei vari concorsi nazionali ed internazionali.

Per la classifica di merito dei risultati nei concorsi, questi si classificano con la seguente graduatoria decrescente :

1.° Gran Premio di Brescia — 2.° Premio del *Corriere della Sera* — 3.° Concorso di altezza — 4.° Concorso dello slancio — 6.° Concorso del chilometro — 7.° Concorso dei 500 metri.

Premi dei 500 metri. — È un premio unico di lire 1000, offerto dal dott. comm. Gino Modigliani e sarà conferito al titolare di quello apparecchio ideato da italiani e costruito in Italia con motore di fabbrica italiana, il quale pilotato da persone di nazionalità italiana, avrà effettuato nelle stesse località del circuito aereo di Brescia 500 metri di volo in linea retta. Il premio sarà disputato in qualunque giorno dal 5 al 20 settembre 1909.

Le iscrizioni si chiuuono al 30 agosto alle ore 18 allo sede del Comitato di via Umberto I, numero 13 in Brescia.

Il premio se non aggiudicato rimane di proprietà del donatore.

Aviazione.

La traversata della Manica.

Riportiamo testualmente la descrizione data dal Bleriot della traversata. Niuno meglio con parola di maggiore attualità potrebbe riprodurre i dettagli caratteristici della prova.

« Mon appareil s'élança, prit rapidement son élan et, tandis que m'accompagnaient les acclamations et les bons souhaits de la foule, je quittais terre au bout de vingt cinq métres et, piquant droit vers les dunes, franchissait les fils télégrafiques et fonçais au-dessus de la mer.

A 2 ou 3 kilomètres devant moi, j'aperçois le contretorpilleur qui crachait des volutes énormes de fumée. Je pris ma marche parallèle à la sienne, filant par suite entre lui et la côte d'abord; mais ma vitesse bien supérieure à la sienne me porte vivement à sa hauteur. J'allais, je le sentais, superbement, dans un équilibre parfait, à 80 ou 100 métres d'altitude Mon moteur rendait admirablement. Je devinais la victoire, à moins d'une fatalité. Le contretorpilleur était maintenant derriere moi. J'avais eu le soin, avan de le semer, de prendre sa direction en rectifiant la mienne par un vigoureux à droite. Je calais la barre, car j'étais seul, tout à fait seul, sans guide, entre la mer et le ciel.

J'allai ainsi pendant dix ou quinze minute, que me parurent assez longues, puis soudain, dans la brume, m'apparut à droite la côte anglaise. Je me dirigeai immédiatement sur elle en filant maintenant avec le vent légèrement de côté. Cette manoeuvre me con-

L'aeroplano Blériot lungo la costa inglese.

duisit malheureusement hors de la route de Douvres, erreure que je ne reconnus que près de la côte, en découvrant de hautes et interminables falaises. Mais, par bonheur, je croisais un assez grand nombre de vapeurs de commerce et de navires de guerre. Ils filaient à gauche. Je pensai qu'ils se rendaient à Douvres. J'évoluai donc, virai à gauche pour, en longeant la falaise, aller atterrir au point que j'avais choisi, la plage de Shakespeare Hills. Je dus alors

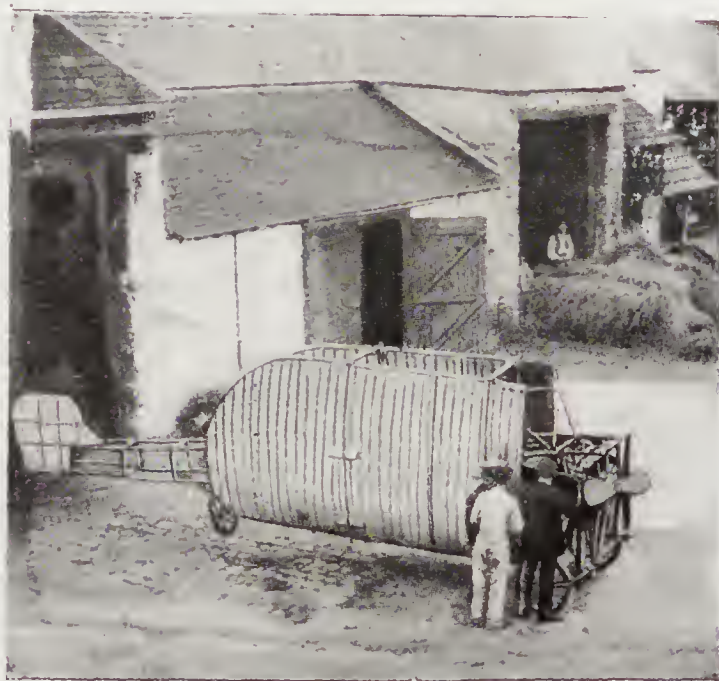
marcher vent debout contre un vent assez violent agrémenté mêmes de fâcheux remous. Pour me protéger autant que possible contre les remous d'air, je montai un peu plus et, filant le long de la falaise, poursuivis mon vol vers Douvres dont j'apercevais enfin les jetées. Jappuyai fortement à gauche, je décrivis une boucle qui me conduisit vers la mer, au-dessus du port, toujours décidé a gagner la plage de Shakespeare Hills.

Le vent et ses remous augmentaient d'une inquiétante façon. J'avisai soudain à ma droite un vallonnement dans la falaise, le creux de Folkland. Il m'offrait un champ d'atterrissage et c'était, je le reconnus, un des points que j'avais choisis, je me dirigeai aussitót vers ce point. Placé au milieu d'une prairie hérissée de bâtiments rouges, se tenait précisément un ami, M. Fontaine, qui m'avait averti qu'il s'y tiendrait et y, agiterait un immense drapeau tricolore: la vue du cher drapeau m'alla au coeur, je fus ravi d'avoir renoncé à la plage, et puis, il me sembla que c'était beaucoup mieux d'aller là-haut, sur l' altière falaise, preudre contact avec le sol ami de l'Angleterre. Passant par-dessus le port et ses magnifiques, navires de guerre, je piquai droit sur le point où l'on m'applait, et quelques minutes après j'atterrissais dans le creux de Folkland, un peu violemment, par suite de coups de vent qui affolérent. mon aéroplane Dans le choc, j'ai faussé une roue et brisé mon hélice. Qu'importe, j'avais triomphé ».

Gli aeroplani Blériot.

La traversata della Manica ha richiamato l'attenzione generale sopra i tipi Bleriot, i quali con quella prova, specie che fu compiuta con l'apparecchio più piccolo e di minore potenza, hanno dimostrato particolari caratteristiehe di facilità e semplicità di trasporto e garanzia di volo. È certo ehe tali dati cominciano a spiccare nei tipi Bleriot in confronto con gli altri concorrenti, e ciò è una buona promessa per il loro presto rispondere a tutte le esigenze per una pratica immediata applicazione ai servizi di guerra ed a normali cimenti sportivi.

Blériot XI. Ne fu incominciata la costruzione nel dicembre 1908 e fu esposto al Salone Aeronautico di Parigi. Fece la sua prima sortita il 18 gennaio volò per la prima volta a Issy - les - Moulineaux in febbraio 1909 e durante il febbraio stesso e marzo successivo fece le sue prove a Bun con motore Esnault Pelterie. La superficie alare che era all'inizio di soli 12 mq. fu portata a 15 mq. Il motore R. E. P. non fece però buona prova, non riuscendo a mantenere l'aeroplano in volo per più di 2 minuti. Fu sostituito il motore con un Anzani a tre cilindri da 25 cavalli e con questo volò a Toury il 30 maggio ed il 1° giugno.

Il 2 giugno l'aeroplano patì gravi avarie. Riparato, il 19 giugno riprende i suoi voli a Issy ed il 21-22-23 giugno fa tratti di 8-12-16-36 minuti. Il 4 luglio la durata di volo è portato a 50 minuti ed 8 secondi, ed il 13 luglio eompie il viaggio da Etampes a Chevilly, 42 kilometri.

Blériot XI.

Il corpo affusolato dell' aeroplano, lungo m. 7, pesa kg. 20 5 ed è capace di sopportare un carico di 300 kg. al suo centro.

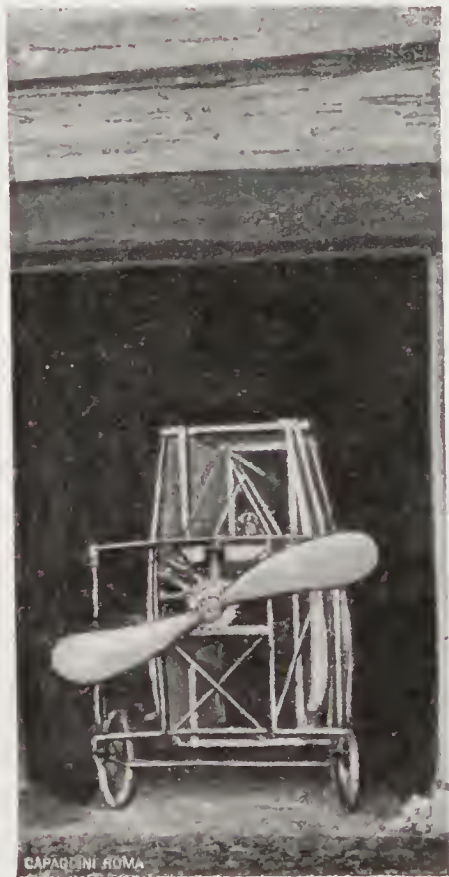
Il treno d'atterraggio è costituito da semplici 4 cordoni Blériot in caoutchouch. Tale treno completo pesa kg. 30 comprese le ruote e le molle di richiamo.

Il governo dell'aeroplano è ottenuto con la torsione delle grandi superficie alari, con le alette mobili dell' impennaggio orizzontale, e con il timone verticale. Le alette mobili e la torsione sono comandate da una unica leva di direzione, rispondente ai moti istinttivi dell'aviatore, e montata a cardano. Il timone verticale è comandato da un pedale.

L'elica disposta all'estremità anteriore, ha m. 2,08

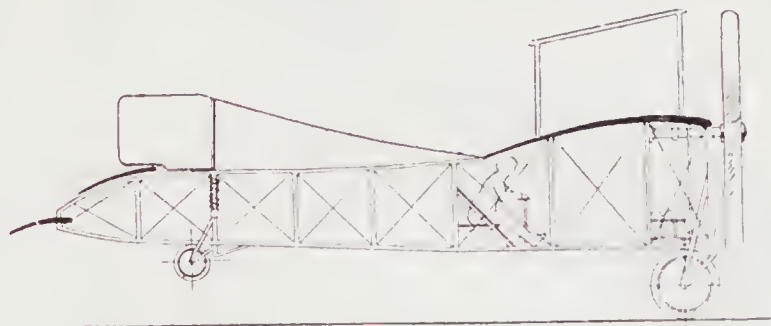
Blériot XI.

di diametro: è del tipo Chauvière. (V. Riv. luglio 1809). L'angolo d'incidenza delle ali è 20 $^0/_{00}$. La velocità del sollevamento à 58 km. all'ora.

Come caratteristica, i tre centri capitali sono sensibilmente coincidenti, ed un impennaggio di soli 2 metri quadrati è sufficiente a mantenere l'apparecchio sulla traiettoria del centro di gravita e l'eccesso di sostentamento permette di portare per tre ore di benzina.

Blériot XI.

Da notarsi ancora che il Blériot è riuscito a dare un'altra caratteristica importante ai suoi monoplani. Le grandi superficie alari di ogni lato si staccano tutte d'un pezzo dall'apparecchio e si ripiegano e fissano diritte e per lungo sui fianchi del corpo affusolato. Le superficie d'impennaggio pure si staccano e si dispongono entro l'apparecchio, e drizzata allora l'elica con le pale verticali l'acroplano si restringe ad occupare uno spazio di appena m. 1,50 di fronte per 8 o 10 di lunghezza, e m. 2,50 di altezza. Un qualsiasi angolo di tettoia, stalla, andito, o portico di casa, può ricoverarlo senza che quasi appaia, e senza che vento o pioggia lo minacci o danneggi. Alla peggio, in campagna, può essere ricoperto come un carro qualunque con pochi copertoni.

È un apparecchio che ha quindi già marcate qualità organiche, sportive e militari.

I biplani, e tanto meno i triplani e simili, non potranno mai prestarsi altrettanto facilmente e bene a tale scomposizione e riduzione di spazio occupato.

Blériot XII.

Blériot XII. Monoplano pure, e di cui abbiamo già dato, anche nel numero precedente la veduta di alcune modificazioni di studio per le quali è passata. Qui diamo un' altra vista di altre disposizioni che subì, le quali sembra però non si sieno dimostrate del tutto convenienti. Rimarchevole in tale prova il timone verticale a tre piani paralleli. L'apparecchio è stato studiato nel marzo 1909 e costruito in maggio fece la sua prima sortita il 25 maggio, e si sollevò immediatamente a soli 1400 giri di elica per la quale erano invece stati calcolati 2100 giri per frenare il motore.

Donde un eccesso di forza di sollevamento, la quale appunto dette modo di sollevare il 25 giugno fin tre persone compreso l'aviatore, ossia *un peso utile netto di circa* **120** *kg.* oltre il pilota la benzina ed accessori per circa 10 km.

La messa a punto dei comandi fu molto delicata e non potè essere portata a termine che il 15 giugno. Occorse quindi quasi un mese di studi e di prova al proposito. Dopociò l'apparecchio pervenne sicuro a dei voli di 20 e 47 minuti.

Una forma transitoria del Blériot XII.

Le caratteristiche che differenziano questo apparecchio dai precedenti sono:

1° il centro di gravità è sospeso a 60 centimetri al disotto del centro di sostentamento.

2° l'elica è demoltiplicata;

3° può portare più persone.

Per la disposizione data al centro di gravità rispetto al centro di sostentamento ne deriva una coppia di stabilità di 550 kg. per un braccio di leva di 60 centimetri, la quale permette di combattere con qualsiasi vento burrascoso, e conferisce all'apparecchio splendide doti di sicurezza e di incapovolgibilità.

La superficie portante è di n. 9,50 di apertura per m. 2,40 di profondità circa 22 mq. Notevole la disposizione delle varie armature, delle traverse del corpo affusolato, e dei serbatoi d' essenza e acqua affine di rendere minime le resistenze passive. Il motore è un E. N. V. ad 8 cilindri $85/_{100}$ che dà 35 cavalli a 1500 giri per un peso di 77 chili a nudo senza carburatore, magneto, serbatoio d' acqua e radiatore.

L'elica è demoltiplicata nel rapporto da 36 a 14 ed ha m. 2,70 di diametro.

Il timone verticale che come abbiamo visto subì diverse disposizioni insieme al piano di chiglia che lo precede, è stato ricondotto ora sopra il piano equilibratore.

Il peso a vuoto è di 320 kg. l'apparecchio riescì ad un volo con 240 kg. di sopraccarico, ossia 3 passeggeri, olio, acqua, benzina.

L'istruzione per tale apparecchio è alquanto delicata, a causa dei moti pendolari che derivano dalle varie azioni esteriori, vento, forza centrifuga, accelerazioni, ritardo, colpo di timone, e dell'equilibratore, tuttavia dà una grande impressione di sicurezza e stabilità con forti venti.

Il Latham nella Manica.

Riproduciamo alcuni momenti caratteristici del ripescaggio dell'apparecchio, ciò avendo il suo lato d'interesse tecnico sia per la sicurezza e prestanza al ricupero con minori avarie, sia per la prestanza al salvamento dell'aviatore.

Differenti sono le esigenze al riguardo fra gli apparecchi sportivi e quelli di guerra, tuttavia va notato che quelli sportivi in rapido progresso di tempo dovranno prestarsi essi pure alla difesa nazionale ed avere doti opportune alla guerra.

Cogliamo l' occasione per fare i più vivi auguri acchè la Casa Antoinette, abbia a raccogliere i meritati allori per i suoi studi e le sue costruzioni alle quali dedica tanto vivo interesse ed abbondante attività.

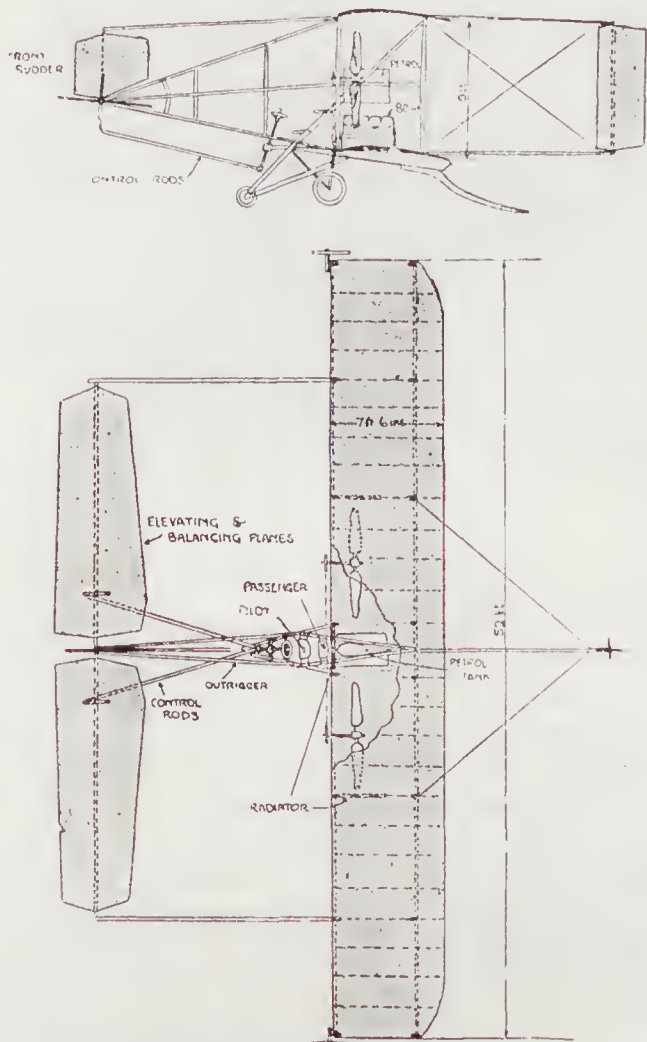
Il salvataggio dell'aeroplano del Latham.

Osserviamo però al riguardo, che le caratteristiche aerodinamiche dell'aeroplano occorre per ora abbiano il sopravvento sulla perfezione del dettaglio costruttivo, ed in quanto ai motori la Casa, che già ha fatto tanti marcati progressi, deve vedere di metterli una buona volta a punto come perfetta regolarità; minore consumo, e lunga durata di funzionamento. Vi è un tentennamento nell'attuale periodo dello sviluppo della Casa Antoinette che auguriamo presto si risolva in rinnovata energia e più oggettiva e potenziale produttività.

L'aeroplano del Latham nella Manica.

L'aeroplano militare inglese Cody.

Dal Flight ricaviamo e riproduciamo lo schema e dimensioni di tale aeroplano di cui la messa a punto

sembra finalmente ultimata Il Cody è un tenace ed i suoi sforzi vanno ad avere il meritato premio.

Aeroplano inglese militare inglese Cody.

L'aeroplano Farman ed i suoi allievi.

Quantunque il tipo Farman sia sempre un tipo Voisin pure seguendo i suggerimenti della pratica il Farman va apportando notevoli perfezionamenti a quel tipo. Nel campo aerodinamico sono notevoli gli esperimenti di rendere mobile larga parte dei bordi posteriori delle estremità delle grandi superficie alari, ed anzi lasciare in parte al vento relativo stesso di regolarne il funzionamento per la stabilità dell'apparecchio particolarmente nelle evoluzioni; e nel campo pratico il risultato può avere un valore notevole.

Sta di fatto che l'istruzione del governo degli aeroplani Farman è rapida e le doti di stabilità affidano completamente l'aviatore, talchè il pilota Sommer ha potuto in breve tentare e stabilire i record di cui accenniamo in altra parte.

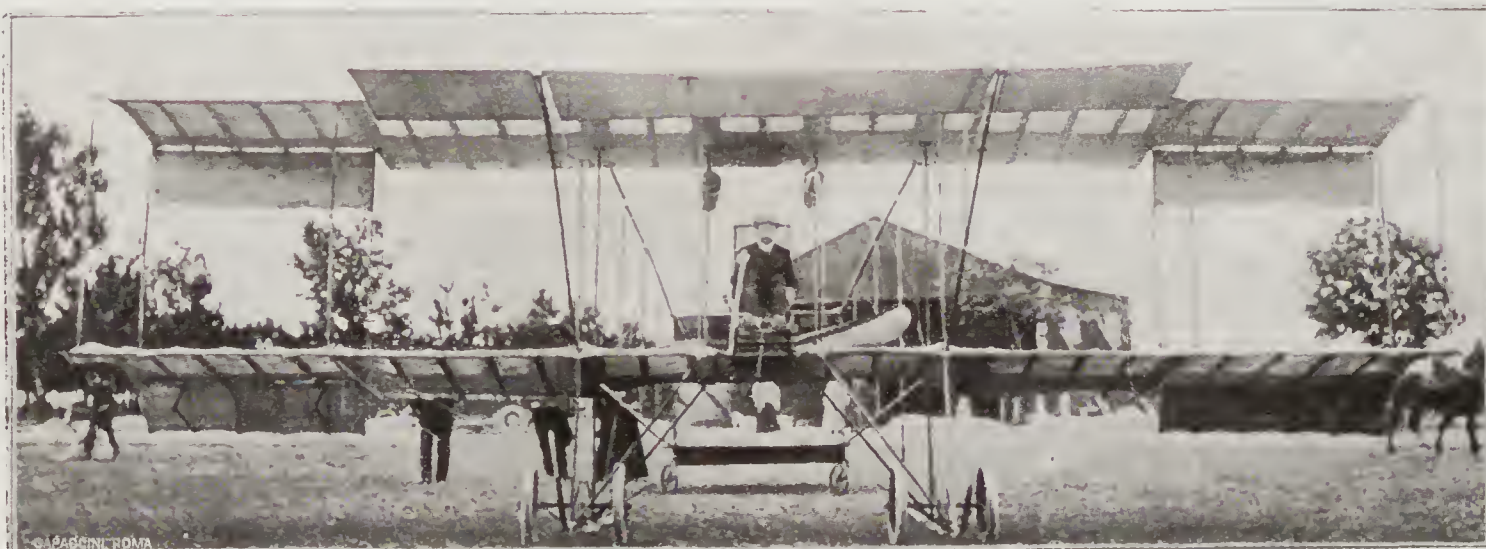
Il complesso costruttivo dell' apparecchio merita pure attenzione trascurandosi per ora una economia di mezzi pur di fruire alcune qualità preferite. Così per esempio rimarchiamo la grande struttura del parallelepipido costituente lo scheletro dell'apparecchio ma il guadagno che ne trae il treno equilibratore posteriore è effettivamente, ed aerodinamicamente corrispondente ad un vero compenso delle minori doti di leggerezza e di maneggevolezza del tipo?

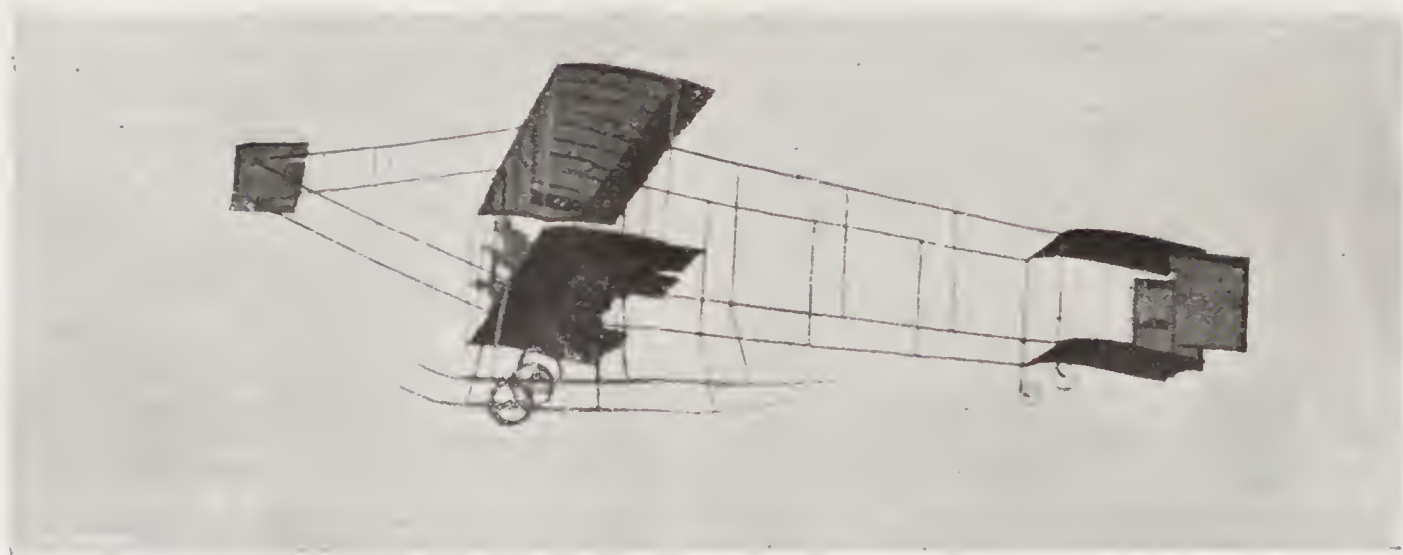
È un esame critico che oggi deve già farsi se si vogliono stabilire saggi e previdenti criteri di progresso tecnico ed industriale. Da notarsi il tipo di pattini aggiunti per l'atterraggio.

Le caratteristiche dell'apparecchio sono attualmente: Biplano con superficie di 10 m. di apertura, 2 metri di profondità e di 2 metri di scarto verticale. Tessuto Caoutchoutato.

Nessun diaframma verticale. Entrambi tali grandi superficii alari portano, alle loro estremità, delle appendici rettangolari mobili, applicate un po' internamente rispetto al bordo posteriore, e costituenti il sistema equilibratore dell' apparecchio. Tali appendici hanno un comando a leva sia per conferire una inclinazione in senso opposto a quelle di un lato rispetto a quelle dell'altro, sia per conferire loro una eguale e simultanea inclinazione.

Sull'avanti il timone d'altezza, di 4 m. di apertura, con comando a leva. Posteriormente la coda cellulare costituita da due piani orizzontali paralleli, e posteriormente a questi il timone di direzione costituito da due piani verticali. Non è quindi più la cellula originale Haargrave, ma la cellula stessa con i suoi elementi orizzontali separati dai verticali.

Il treno di partenza ed atterraggio è costituito per la partenza da 7 ruote distribuite 4 sotto le grandi

Aeroplano Farman.

*

L'aeroplano Farman.

superficie alari e 3 sotto la cellula posteriore, quest'ultime ad asse verticale girevole.

L'apparecchio pilotato dal Sommer ha motore Vivinus 35-40 cav. 4 cilindri raffreddamento ad acqua. Elica integrale Chauvière, m. 2,60 di diametro, m. 1,15 di passo 1200 giri.

L'apparecchio pilotato da Farman ha motore Gnome a 7 cilindri.

Allievi del Farman sono attualmente il Sommer ed il Cockburn (*inglese*).

L'Aerial Experiments Association e l'aeroplano Herring-Curtiss.

Tale Società alla quale sono già dovuti in America i tipi di aeroplani « Red Wing, Wing, White Wing, June Bug, Silver Dart », « Cignet I e II », ha ora assunto il tipo « Herring-Curtiss » di cui abbiamo già parlato.

Il tipo « Herring-Curtiss » ha le superficie alari di m. 8,84 di apertura, m. 1,37 di profondità, metri 1,37 di scarto verticale. Superficie complessiva 24 mq. Lo scheletro è formato di elementi in legno sottile, fasciati di seta incollata a spire secondo le più note costruzioni simili.

Il sistema equilibratore trasversale è composto da due piani mobili disposti a metà altezza tra le due grandi superficie alari, dalle quali sporgono lateralmente per metà della loro apertura. Il governo di tali piani è fatto mediante funi che partenti dai piani vanno ad una specie di giogo applicato sulle spalle dell'aviatore, il quale con gli istintivi spostamenti del busto comanda le inclinazioni inverse dei piani equilibratori.

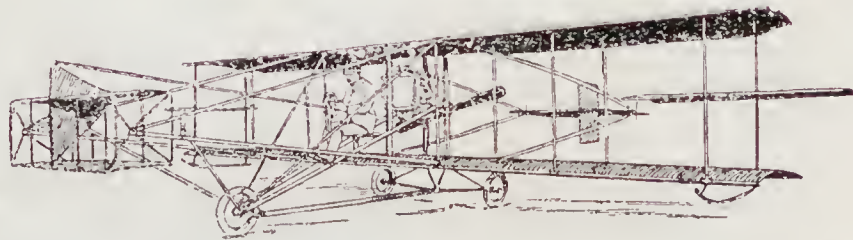
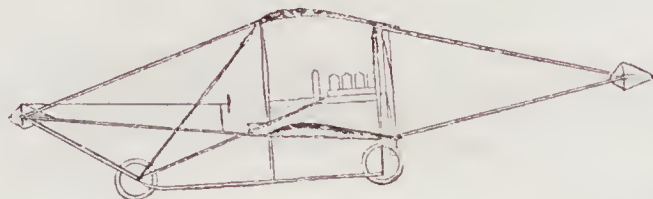
Il timone d'altezza è a m. 3,04 avanti le grandi superficie alari: esso, insieme ad un piano di coda di mq. 0,93 di superficie disposto a 3 m. dietro i grandi piani, costituisce il sistema equilibratore longitudinale.

Il timone di direzione è applicato sul timone di altezza anteriore, il quale viene ad assumere una forma a croce.

Per il lancio ed atterraggio ha 2 ruote pneumatiche anteriori ed una posteriore.

Elica a 2 pale in alluminio e bracci d'acciaio. di m. 1,80 di diametro.

Il motore Curtiss che nei tipi « White Wing, June Bug e Silver Dart », era a raffreddamento ad aria, nell'aeroplano « Herring-Curtiss » è a raffreddamento ad acqua. Da 25 HP a 1300 giri, ma può giungere a 2000 giri. Ha 4 cilindri $^{95}/_{100}$. Peso kg. 38,100 compreso olio ed acqua, escluso il magnete ad alta tensione che pesa da solo kg. 5,450. Peso totale dell'aeroplano kg. 250. Velocità 72 km. all'ora.

I due tipi inviati ora in Francia per i circuiti di di Reims e di Brescia hanno subito qualche modi-

Aeroplano Herring-Curtiss.

ficazione ancora, per guadagnare ancora in velocità e leggerezza.

Dopo la « Demoiselle » di Santos Dumont l'aeroplano « Herring-Curtiss » è il più leggero dei suoi contemporanei. Il 17 luglio fa 46 km. in 52 minuti. Il 18 vola a 50 m. di altezza.

Un particolare curioso ed interessante è che i fratelli Wright hanno intentato causa di sequestro all'« Aero Club di America » per l'acquisto fatto di un Herring-Curtiss » sul quale rivendicano l'uso dei loro brevetti.

E perchè non hanno intentato causa direttamente alla « Aerial Experiments Association »?

D'altra parte va notato che l'Herring fu allievo del Chanute prima dei Fr.lli Wright.

L'aeroplano Wright per il Governo americano.

Il 27 luglio, avanti al presidente Taft ed il ministro della guerra, Orwille, dopo qualche volo di saggio compie un volo di 1 h. 12 m. 40 s. insieme al noto tenente Lahm, percorrendo una distanza controllata di 80 km.

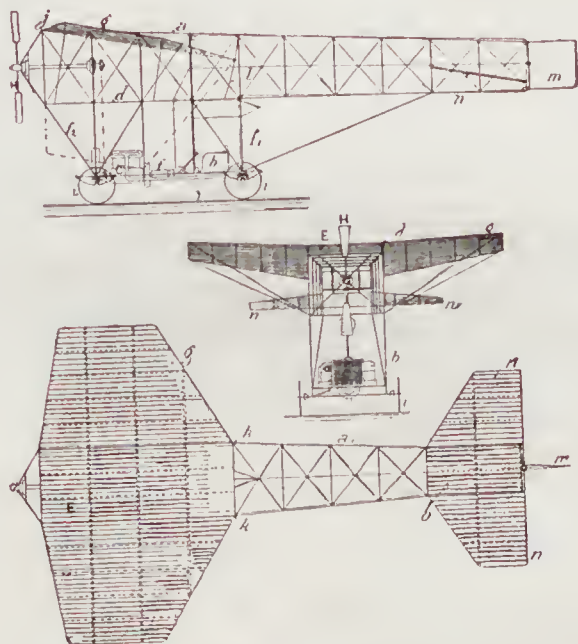
Il 29 luglio doveva essere compiuto il circuito Fort Myer-Alexandria

Causa la violenta tormenta atmosferica che dominò per tre giorni, la prova fu effettuata il 30 luglio. Come passeggero montò il tenente Foulois. Le condizioni del contratto, secondo la ormai nota abitudine dei Wright furono largamente compiute, anzi la velocità media controllata essendo stata di 60 miglia e più, il Governo pagò ai Wright il premio stabilito dal contratto di 5000 dollari per quell'eccesso di velocità fornita (v. Riv. 1908, pag. 14).

L'aeroplano « Wright » fu quindi ufficialmente accettato dal Governo americano.

Aeroplano De Puiseux.

Il De Puiseux dopo varî esperimenti su bicicletta munita di piani di sostentamento ha ora definito il tipo di monoplano da lui derivato. Ne diamo alcune viste schematiche.

Essenzialmente il De Puiseux compone una trave affusolata di sopporto delle superficie alari e dell'e-

Aeroplano De Puiseux.

quilibratore. Tale trave è a sua volta portata da un chassis a ruota su cui stanno motore ed accessori e l'aviatore. La sopraelevazione della trave affusolata di cui sopra ha per scopo di rendere utilizzabili la maggior parte possibile delle sue pareti specialmente come stabilizzatori di rotta, offrendosi nel loro complesso a formare utili cassette Haargrave. Inoltre egli tende ad utilizzare come sostentamento anche la parte di superficie che permette di comporre tale trave tra i piani alari laterali.

Similmente al « Blériot XII » porta assai in basso il centro di gravità rispetto al centro di sostentamento, ed inoltre compone le superficie alari in modo che possono rialzarsi od abbattersi variabilmente nel volo e sui fianchi similmente al « Blériot XI » per favorire la massima riduzione di spazio occupato nel garage e nel trasporto su terra o su veicoli.

L'industria aeronautica al Circuito di Reims.

Le Ditte e le Nazioni concorrenti a Reims. I piloti.

Sette Ditte, di cui sei francesi ed una americana. Il numero degli apparecchi da esse presentati sono:

FRANCIA.

4 dalla Ditta R. Esnault Pelterie (R. E. P.);
4 " " Blériot;
4 " " Antoinette;
9 " " Fratelli Voisin;
5 " " Astra (licenza Wright);
2 " " Ariel (licenza Wright);
4 " " Farman.

AMERICA.

1 della Ditta Aerial Association Experiments (Curtiss).

Ma le nazioni rappresentate da parte dei concorrenti sono quattro:

Francia 26;
America 1 (Curtiss);
Inghilterra 1 (Cockburn);
Spagna 2 (Fernandez e Sanchez Roma).

E la Spagna non solo si classifica con due concorrenti ma il Fernandez presenta un biplano di propria creazione.

Nel novero dei piloti emergevano:

Per gli apparecchi *R. E. P.* il Maurice Guffroy;

per gli apparecchi *Farman* il Sommer che aveva battuto il recente *record* di durata (2 h. 27' 13");

per gli apparecchi *Antoinette* il Latham ed il Demarest;

per gli apparecchi *Voisin* il Paulham che aveva battuto il recente *record* d'altezza (150 metri);

per gli apparecchi *Wright* il Tissandier;

per gli apparecchi *Blériot* il Blériot stesso e il Délagrange.

Inoltre due distinti ufficiali francesi, solo un pseudonimo, rappresentano l'esercito.

Caratteristiche degli apparecchi.

Si hanno 12 monoplani e 24 biplani.

I primi sono dei tipi: Robert Esnault Pelterie (R. E. P.), Antoinette e Blériot. Ma mentre l'Esnault Pelterie non presenta che dei monoplani ad un posto, l'Antoinette presenta tutti i suoi monoplani, ed il Bleriot due dei quattro, a due posti.

I biplani invece si ripartiscono fra i tipi: Wright

(Continua a pagina 290).

Le caratteristiche degli aero

	PILOTI	Costruttori	Tipo	Posti	Superficie in mq.	Apertura	Lunghezza	Peso in ordine di marcia	Dispositivo di equilibrio
1	R. Esnault-Pelterie	R. E. P.	Monoplano	1	20	10,40	8,60	460	Gauchissement
	R. Esnault-Pelterie	R. E. P.	Monoplano	1	20	10,40	8,60	460	Gauchissement
2	M. Guffroy	R. E. P.	Monoplano	1	20	10,40	8,60	460	Gauchissement
3	P. Tissandier	Wright	Biplano	2	50	12,50	9,35	450	Gauchissement
	P. Tissandier	Wright	Biplano	2	50	12,50	9,35	450	Gauchissement
4	J. Gobron	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
5	R. Sommer	Farman	Biplano	2	40	10,00	12,00	550	Ailerons
6	Comte de Lambert	Wright	Biplano	2	50	12,50	9,35	450	Gauchissement
	Compte de Lambert	Wright	Biplano	2	50	12,50	9,35	450	Gauchissement
7	E. Laurens	R. E. P.	Monoplano	1	20	10,40	8,60	460	Gauchissement
8	G.-H. Curtiss	A. A. E.	Biplano	2	24	8,84	8,50	250	Ailerons
9	H. Latham	Antoinette	Monoplano	2	50	12,80	11,50	520	Ailerons
10	R. Demanest	Antoinette	Monoplano	2	50	12,80	11,50	520	Ailerons
11	Ruchonnet	Antoinette	Monoplano	2	42	12,80	11,50	520	Ailerons
12	Delagrange	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
13	E. de Rue	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
14	Kluytmans	Kluytmans	Biplano	2	Non ha fatto alcuna prova conosciuta.				
15	L. Bréguet	Bréguet	Biplano	2	50	12,75	11,50	700	Gauchissement
16	Paulhan	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
17	L. Blériot	Blériot	Monoplano	2	22	10,00	7,00	550	Ailerons
	L. Blériot . . ;	Blériot	Monoplano	2	22	10,00	7,00	620	Ailerons
	L. Blériot	Blériot	Monoplano	1	14	8,60	7,80	340	Gauchissement
18	L. Delagrange.	Blériot	Monoplano	1	14	8,60	7,80	340	Gauchissement
19	E. Lefebvre	Ariel	Biplano	2	40	11,00	9,35	450	Gauchissement
20	X.	Ariel	Biplano	2	40	11,00	9,35	450	Gauchissement
21	E. Bunau-Varilla	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
22	H. Rougier	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
23	G. Bailly	Antoinette	Monoplano	2	50	12,80	11,50	520	Gauchissement
24	H. Farman	Farman	Biplano	2	40	10,00	12,00	550	Ailerons
	H. Farman	Farman	Biplano	2	40	10,00	12,00	550	Ailerons
—	C. Cockburn	Farman	Biplano	2	40	10,00	12,00	550	Ailerons
25	H. Fournier	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
26	L. Schreck	Wright	Biplano	2	50	12,50	9,35	450	Gauchissement
—	Fernandez	Fernandez	Biplano	2	50	12,50	9,75	240	Gauchissement
—	Sanchez Besa	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique
27	Legagneux.	Voisin	Biplano	2	50	11,50	12,00	550	Automatique

plani del circuito di Reims.

Sopporto	Smorzatori d'atterraggio	Motori	Numero di cilindri	Potenza HP	Raffreddamento	Accensione	ELICHE – Numero	ELICHE – Costruttori	ELICHE – Numero di pale	ELICHE – Diametro	ELICHE – giri al minuto
Ruote	Oleo-pneumatico	R. E. P.	7	35	Aria	Magnete	1	R. E. P.	4	2,00	1400
"	"	R. E. P.	7	35	"	"	1	R. E. P.	4	2,00	1400
"	"	R. E. P.	7	35	"	"	1	R. E. P.	4	2,00	1400
Pattini	"	Wright	4	25	Acqua	"	2	Wright	2	2,50	450
"	"	Wright	4	25	"	"	2	Wright	2	2,50	450
Ruote	Molla	Gobron	8	55	"	2 Magneti	1	Voisin	2	2,00	1150
Pattini-Ruote	"	Vivinus	4	50	"	Magnete	1	Chauvière	2	2,60	1200
Pattini	"	Wright	4	25	"	"	2	Wright	2	2,50	450
"	"	Wright	4	25	"	"	2	Wright	2	2,50	450
Ruote	Oleo-pneumatico	R. E. P.	7	35	Aria	"	1	R. E. P.	4	2,00	1400
"	Molla	Curtiss	4	25	"	Accumulatori	1	Curtiss	2	1,80	1300
Pattini-Ruote	Pneumatico	Antoinette	8	50	Acqua	"	1	Antoinette	2	2,20	1100
"	"	Antoinette	8	50	"	"	1	Antoinette	2	2,20	1100
"	"	Antoinette	8	50	"	"	1	Antoinette	2	2,20	1100
Ruote	Molla	Antoinette	8	50	"	"	1	Voisin	2	2,00	1100
"	"	Antoinette	8	50	"	"	1	Voisin	2	2,00	1100
"	"	Renault	8	55	Aria	Magnete	1	Bréguet	2	2,50	800
"	"	Gnôme	Rotativ.	50	"	"	1	Voisin	2	2,00	1200
"	"	Anzani	3	40	"	Bobine	1	Chauvière	2	2,70	500
"	"	E. N. V.	8	50	Acqua	Magnete	1	Chauvière	2	2,70	500
"	"	Anzani	3	25	Aria	Bobine	1	Chauvière	2	2,08	1400
"	"	Anzani	3	25	"	"	1	Chauvière	2	2,08	1400
Pattini	"	Wright	4	25	Acqua	Magnete	2	Wright	2	2,50	450
"	"	Wright	4	25	"	"	2	Wright	2	2,50	450
Ruote	"	E. N. V.	8	50	"	"	1	Voisin	2	2,00	1200
"	"	Renault	8	55	Aria	"	1	Voisin	2	2,00	1200
Pattini-Ruote	Pneumatico	Antoinette	8	50	Acqua	Accumulatori	1	Antoinette	2	2,20	1100
"	Molla	Vivinus	4	35	"	Magnete	1	Chauvière	2	2,60	1200
"	"	Gnôme	Rotativ.	50	Aria	"	1	Chauvière	2	2,60	1100
"	"	Gnôme	Rotativ.	50	"	"	1	Chauvière	2	2,60	1100
Ruote	"	Itala	8	50	Acqua	Accumulatori	1	Voisin	2	2,00	1100
Pattini	"	Wright	4	25	"	Magnete	2	Wright	2	2,50	450
Rnote	"	Antoinette	8	50	"	Accumulatori	1	Chauvière	2	2,00	1100
"	"	Antoinette	8	50	"	"	1	Voisin	2	2,00	1100
"	"	Gobron	8	55	"	2 Magneti	1	Voisin	2	2,00	1150

Voisin, Farman, Kluytmans, Bréguet, Fernandez, e sono tutti a due posti.

Come leggerezza e robustezza si contendono la palma il Blériot con il suo monoplano tipo della Manica, 340 kg. in ordine di marcia, ed il Curtiss (americano) con biplano e 250 kg., differenza che in ancora maggiore contrasto quando si pensi che il primo ha soli 14 mq. di superficie alare, mentre il secondo ne ha 24.

Per lo slancio tutti i tipi, meno i Wright, usano le ruote; i Wright sono ancora e semplicemente a pattini cosicchè hanno d'uopo d'uno slancio ausiliario.

Per attutire gli urti all'atterraggio, si hanno tre monoplani R. E. P. e due Wright con smorzatori oleo-pneumatico, i quattro Antoinette con smorzatori pneumatici, tutti gli altri smorzatori a molla.

Per la stabilità, ossia per l'equilibrio, si hanno tutti i monoplani (meno i 2 Blériot a due posti), che dispongono della torsione delle grandi ali uso Wright, i 2 monoplani Blériot a due posti, i monoplani Antoinette, i biplani Farman, che impiegano piccoli piani mobili supplementari, tutti i biplani Voisin che usano l'equilibrio automatico, gli altri biplani infine che adoperano la torsione dei piani alari come il Wright.

I motori impiegati sono: 4 R. E. P., 8 Antoinette, 7 Wright, 2 Gobron, 2 Vivinus, 2 Renault, 2 E. N. V., 3 Gnome, 3 Anzani, 1 Itala. Di questi 15 sono ad 8 cilindri, 10 a 4 cilindri, 3 a 3 cilindri; inoltre i tre Gnome sono rotativi.

Il raffreddamento dei motori è per 13 ad aria, per tutti gli altri 23 ad acqua.

Per l'accensione 9 adoperano gli accumulatori, 2 doppio magnete, gli altri il semplice magnete. Come forza motrice si distinguono: gli R. E. P. da 35 cavalli, gli Antoinette da 50 cavalli, gli E. N. V. da 50 cavalli, i Renault da 55 cavalli, i Gobron 55 cavalli, i Gnome rotativi da 50 cavalli, 1 Anzani da 40 cavalli, 2 Anzani da 25 cavalli, i Vivinus da 35 ed uno da 50 cavalli, il Curtiss da 25 cavalli.

Infine altra caratteristica da rilevarsi è il numero delle eliche ed il tipo di queste. Ora solo i Wright hanno due eliche, tutti gli altri un'elica sola, 4 sono con eliche R. E. P., 4 con eliche Antoinette, 9 con eliche Voisin, 9 con eliche integrali Chauvière, il Bréguet ed il Curtiss con eliche proprie. Le sole eliche R. E. P. sono a 4 pale, tutte le altre a 2. Le eliche Wright marciano con velocità ridotta a 450 giri; i 2 grandi monoplani Blériot a 500 giri, il Bréguet a 800 giri, gli altri variano da 1100 a 1450 giri sull'elica.

Esigenze tecniche.

Da tale arida esposizione di cifre, e dedotti i novizi, come il Kluytmans ed il Fernandez, si ha tuttavia l'esponente vero delle competizioni già in giuoco nelle gare di Reims. Nel tipo, nelle proporzioni, nel rendimento dell'areoplano, in velocità ottenuta, in peso utile sollevato, ed in durata di percorso compiuto, e durata di percorso disponibile, si ha l'essenza della maestria e dovizia di mezzi già conseguita dal tecnico, dall'ideatore, dal conoscitore già profondo di quel che vale l'aria, di quel che valgono i fenomeni aerodinamici su cui contare e da mettersi in giuoco per ottenere i maggiori effetti con i minimi mezzi, ed infine di tutti i migliori espedienti già noti ed applicati per conferire al sistema tutta la necessaria stabilità e sicurezza in quali si sieno condizioni atmosferiche noncuranti quasi dei moti turbinosi stessi che così rapidamente ed inavvertentemente si producono nell'aria: e caratteristica eminente del risultato è la prestanza del tipo ad essere montato da qualsiasi novizio aviatore e permettere a questo di compiere i primi iniziali voli di qualche entità con la massima fiducia e sicurezza personale nell'apparecchio.

Ciò per la parte del tecnico ideatore; ma subentrano tosto in competizione le doti costruttive ed industriali.

Esigenze industriali

La facilità e semplicità di impiego della mano d'opera, l'esigenza di semplicità di mezzi ed espedienti costruttivi, la maggiore robustezza o resistenza conferita alle singole parti ed alla intiera costruzione con la maggiore leggerezza e maggiore sottigliezza di struttura, dànno nel loro complesso l'indice delle qualità e del valore industriale dell'apparecchio, come l'indice della dovizia di mezzi materiali e di mezzi di lavoro ed utilità e perfezione già raggiunta dall'industria per realizzare e rendere di definitiva pratica applicazione le creazioni del tecnico.

Quando al riguardo si considerino i semplici e rozzi mezzi costruttivi *ricercati* ed adoperati dal Wright per il suo splendido areoplano che abbiamo visto magnificamente volare a Centocelle, quando si considerino i semplici mezzi con i quali pure il Blériot è riuscito a creare il suo tipo della Manica, come vien chiamato quello col quale fece la traversata di quel Canale, ed ora divenuto commerciale per eccellenza, e si noti ancora che il Blériot oltre elevato valore aerodinamico, ha altresì la dote di smontarsi in breve e ridursi a proporzioni e forme di spazio occupato che quasi si potrebbe dire non v'è altro da desiderare, ed entrambi quei tipi magistrali si vendono già a prezzi discreti (i Blériot tipo Manica da 35 cavalli ad una persona sono già in commercio al prezzo di lire 10 mila consegna a Parigi) ben si vede che la gara commerciale ed industriale che si iniziò col Circuito di Reims, non solo ha grande significato del progresso rapido già compiuto dalla aviazione con areoplani, ma avrà eminente influenza per i criteri tecnici ed industriali da seguirsi in avvenire.

Difatti oggi sono innumerevoli i critici e gli ideatori di areoplani, e tentennante è nello stesso mentre l'industria ed il capitalista ad interessarsi al nuovo meraviglioso mezzo di trasporto creato definitivamente dall'uomo.

Critici ed inventori.

Ma disgraziatamente quasi nessuno di tutti quei critici ed ideatori, e specie i più pretenziosi, si dà cura di studiare ed esaminare a fondo quanto già fatto ed

ottenuto da altri, in lunghi anni di lavoro ed esperienze, — e tanto meno si dà cura di ricercare sulle riviste speciali, sulle notizie ed informazioni che già si possono avere, quali gli elementi effettivi che hanno già portato ai risultati ottenuti — e quale la serie di tentativi fatti per pervenire alla selezione definitiva degli elementi ultimi prescelti. Ed ogni giorno si sente vieppiù sentenziare da Tizio e da Caio — che quel tale tipo o sistema non solo vale niente ma è un ammasso di errori, e gravi errori, che invece un apparecchio veramente buono deve essere costruito così e così. E se date attenzione alle audaci presunzioni vi sentite esporre un monte di bestialità una una più grossa dell'altra. Ma non uno che piuttosto pensi di rendersi vero e preciso conto del valore reale degli apparecchi già costruiti e che hanno i meravigliosi risultati dei *records* di durata di oltre tre ore di percorso, di oltre 180 chilometri di percorso, di oltre il peso di due persone portato per oltre 1 ora ed $^1/_4$, di altezze di oltre 150 metri raggiunti e controllati, dei viaggi compiuti da paese a paese, di fino a 40 chilometri andata e ritorno, attraversando campi, paesi abitati, superando foreste ed altre accidentalità, ed infine compiendo l'audace traversta della Manica. E ciò nonostante che non sia più un tipo solo che abbia fatte di tali prove. Difatti i tipi Wright, Voisin, Antoinette, Farman, Blériot, hanno già raccolto le palme delle vitttorie sopra riportate e conseguite, ma per la generalità e grande massa dei critici, degli studiosi, degli inventori non sono che dei veri casi sorprendenti perchè effettivamente quegli apparecchi sono delle grandi bestialità ed a momenti i loro risultati sono storie.

Ed in tale esuberanza di critica spregiudicata, e di invenzioni più perfette presentate, è più che naturale che l'opinione pubblica, l'industria in genere, ed il capitalista, siano diffidenti ed estatici.

Utile contradittorio.

Ed ecco appunto il giovamento dei Circuiti quali Brescia e Reims: poichè essi chiamano a definitiva raccolta e mettono in reale contraddittorio, da una parte gli inventori ed industriali risoluti e benemeriti che già tanto hanno fatto ed ottenuto come risultati, dall'altra i più eminenti tecnici ed industriali capaci di una critica e di un giudizio che effettivamente ed efficacemente valga a stabilire confronti, valori, avvalorate direttive, o stabilire direttive nuove. Gli uni avranno il definitivo e reale premio che meritano, gli altri si affideranno definitivamente che quanto fu fatto ha un valore reale, e che i progressi fatti sono effettivi e non solo semplicemente promettenti, ma garantiscono un esito splendido di ogni impiego di attività e di capitali per lo svilnppo e la maggiore larga applicazione del nuovo mezzo di trasporto.

Non solo, ma poichè quegli apparecchi si compongono di parti che se sono e debbono essere in stretto legame fra loro, tuttavia possono costituire vantaggiosamente delle industrie differenti, egualmente alle molto che si sono create intorno agli accessori od alle parti più comuni degli automobili, ecco che quei Circuiti mettono pure in vista le particolari e vitali industrie che possono sorgere, per esempio, per le eliche, per i motori, per i treni di sopporto ed organi elastici di atterraggio, per la sbozzatura delle varie parti di legname, o metalliche che concorrono a formare i telai, le armature delle superfici alari, ecc. ecc.

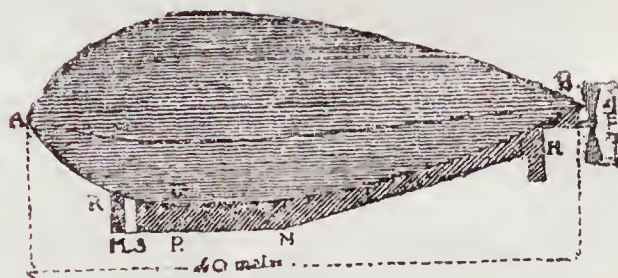
E qui viene a punto il notare che l'esempio delle due Case Antoinette ed Esnault Pelterie (R. E. P.) di interessarsi contemporaneamente all'aeroplano ed al motore, è veramente condannevole, poichè, non solo il gravarsi le due costruzioni con i complessi studi ed esperimenti che esigono obbligano ad impegnare maggiori capitali ed avere più complessi interessi da curare, ma i complessi problemi dell'una e dell'altra parte tendono per ciascuna ad assorbire intera la potenzialità della casa, dell'industriale. L'esempio del Blériot, del Voisin, del Farman, pare migliore — tanto più che l'industria dei motori totalmente legata alla grande metallurgia, ha esigenze assolutamente differenti da quelle dell'industria delle strutture leggiere per armamento e confezione di areoplani — che per lo più ricorrono ora e tanto più ricorreranno in avvenire al legno incavato e fasciato.

Dirigibili.

Il dirigibile Forlanini.

Diamo alcuni dettagli di tale dirigibile di cui accennammo nel numero precedente le prove fatte il 22 luglio u. s.:

« Il dirigibile di forma ogivale semirigido, ha una lunghezza tra le due punte estreme di 40 metri, ed un diametro massimo di quasi 14. La proporzione denque delle sue dimensioni sta nel rapporto di tre ad uno. E' noto come viceversa questo rapporto in quasi tutti i dirigibili finora costruiti sia molto maggiore. Si è cioè preferita la forma allungata. Nella piccolezza del rapporto fra lunghezza e larghezza sta precisamente una delle caratteristiche del *Forlanini N. 1.*

Una sommaria nomenclatura del dirigibile aiuterà il lettore ad afferrare tutta la genialità della complessa costruzione. E' soltanto la calotta superiore *A C B* che è piena d'idrogeno. Un diaframma di

Dirigibile Forlanini.

stoffa la separa dalla parte inferiore avvolta pure essa dall'involucro. Così rimane invisibile l'armatura a traliccio o, in altre parole, il *trave* sottostante e

c la navicella *E* sembra incastrata sotto il dirigibile. La parte rigida dell'aeronave è precisamente formata da codesta armatura o *trave* costituita da tubature e fili di acciaio, sulla quale posa la calotta colma di 2700 mc. d'idrogeno.

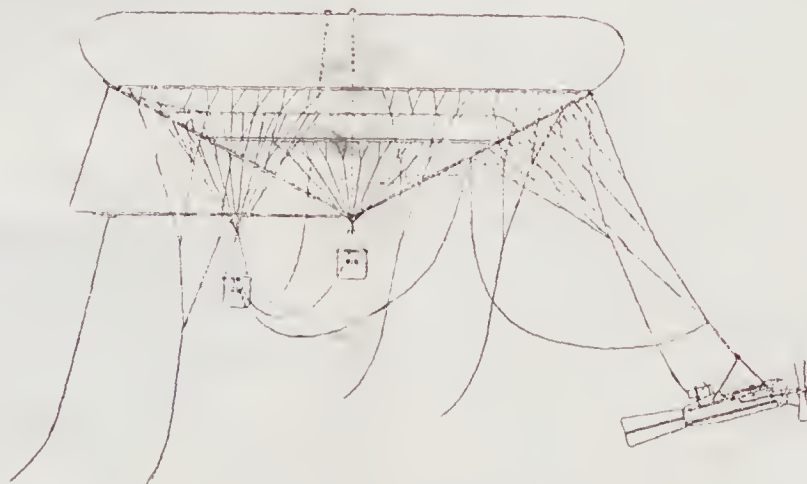
Dirigibile Forlanini.

La linea immaginaria *A G G B* nella figura rappresenterebbe l'invisibile orlo esterno di codesta armatura e la linea di attacco del diaframma che separa il gas dall'aria. Connesso all'armatura sta il piano inferiore della navicella la quale, chiusa com'è dall'involucro, costituisce una vera camera delle macchine, larga un metro e mezzo circa e lunga cinque. In essa la parte anteriore *M* è occupata dalla cabina di manovra dove stanno, sapientemente adunati, i volanti a mano ed i tasti elettrici che comandano motori, timone, pompe, ventilatori, valvole, ecc. E il posto del pilota è naturalmente qui. Una invetriata *R* ne protegge il viso nella corsa. All'altezza dei suoi occhi stanno appese con i barometri una serie di tavolette topografiche dove furono messi in rilievo, in un raggio abbastanza ampio da Crescenzago, i punti di possibile atterramento. Dall'apertura *S* si accede da terra nella cabina. Nello spazio *E* è disposto il motore a benzina di 40 HP. I costruttori si propongono tuttavia d'imprimere all'aeronave con codesta forza non eccessiva, una velocità superiore ai 50 km. all'ora.

Vi è inoltre un motorino sussidiario per poter manovrare nel caso che il motore maggiore subisca qualche guasto. Il timone cellulare collocato in *H* è formato da una serie di piani verticali ed orizzontali incrociantisi che, comandati da ingegnosi sistemi di leve facenti capo nella cabina *M* imprimono all'aeronave i movimenti di elevazione, abbassamento e direzione. L'elica di propulsione *L* a tre pale collocata a poppa, appena al disotto dell'asse del dirigibile, ha il diametro di cinque metri ed è formata da una doppia superficie di legno sottile. Un lungo albero ed una trasmissione collegano l'elica al motore Il peso totale del dirigibile è di quasi tre tonnellate; il numero di persone che può prendere a bordo quattro o cinque, il suo costo superò il mezzo milione.

Dirigibile giapponese " Yamada ".

Abbiamo finalmente un disegno schematico di tale dirigibile, senza però i dettagli particolari.

Sotto all'involucro di forma allungata, è composto il *ballonet* che forma pure il sistema di sospensione di una navicella centrale. Una seconda navicella più piccola pende. con sospensione propria, all'estremità posteriore del sistema, e le due navicelle insieme equilibrano una navicella anteriore molto più bassa

Il dirigibile Giapponese Yamada.

nella quale è disposto il gruppo motore o propulsore. Questa navicella costituisce la trazione del sistema similmente ad un rimorchio. Appositi organi d'impennaggio le conferiscono la stabilità necessaria. Il dirigibile ha ancora un grande piano d'impennaggio verticale di forma triangolare alla sua estremità posteriore, e due valvole superiori, una di sicurezza, una per il governo. Il *ballonet* è a circolazione d'aria col soccorso di un ventilatore. Nella navicella posteriore sta il pilota e per mezzo di comunicazione elettrica impartisce i comandi alla navicella centrale, ed a quella dei meccanici.

Motore da 50 cavalli, elica a 600 giri.

Il dirigibile " Colonel Renard ".

Abbiamo già informato sui dati tecnici di tale dirigibile, ne riportiamo ora una vista.

Il dirigibile « Colonel Renard ».

Il dirigibile militare italiano n. I-bis.

L'involucro è stato portato da 2700 a 3450 metri cubi, arrotondando la poppa. L'armatura interna è snodata anzichè continua; e i nodi sono stati alquanto ravvicinati. Inoltre gli archi trasversali sono stati sostenuti da puntoni rettilinei, e la sezione maestra del pallone non è più di rivoluzione, ma ha una generatrice inferiore rettilinea. In tal modo la carena è sviluppabile e può adattarsi, a pallone sgonfio, su qualunque terreno accidentato.

L'I-bis è diviso in 7 compartimenti stagni.

I piani di stabilità sono sempre formati da timoni automatici che costituiscono una caratteristica del tipo italiano; ma nel n. I-bis essi sono stati leggermente ridotti di superficie, e semplificati.

La chiglia che trasmette al pallone l'azione raddrizzante dei piani è stata tenuta più robusta.

La navicella, il motore e le eliche sono rimaste intatte. Le valvole di sicurezza sono di un nuovo sistema.

Il 17 agosto il dirigibile ha eseguito la sua prima uscita della durata di mezz'ora con 5 persone a bordo.

È indi uscito il 18 e 19 con 6 persone a bordo 400 kg. di zavorra e 100 di benzina.

Il 20, per falsa indicazione del manometro, hanno funzionato le valvole di sicurezza, producendo una rapida discesa in acqua. Il dirigibile, grazie alla sua navicella di legno, non ha subito la sorte del Clément-Bayard; ed è stato agevolmente ricondotto a terra dal canotto automobile.

L'indomani 21, il dirigibile è di nuovo uscito ed è passato sopra Bracciano. Il vento era notevole. Al ritorno il pallone ha dovuto navigare per alcuni minuti entro le nuvole. altezza raggiunta m. 420.

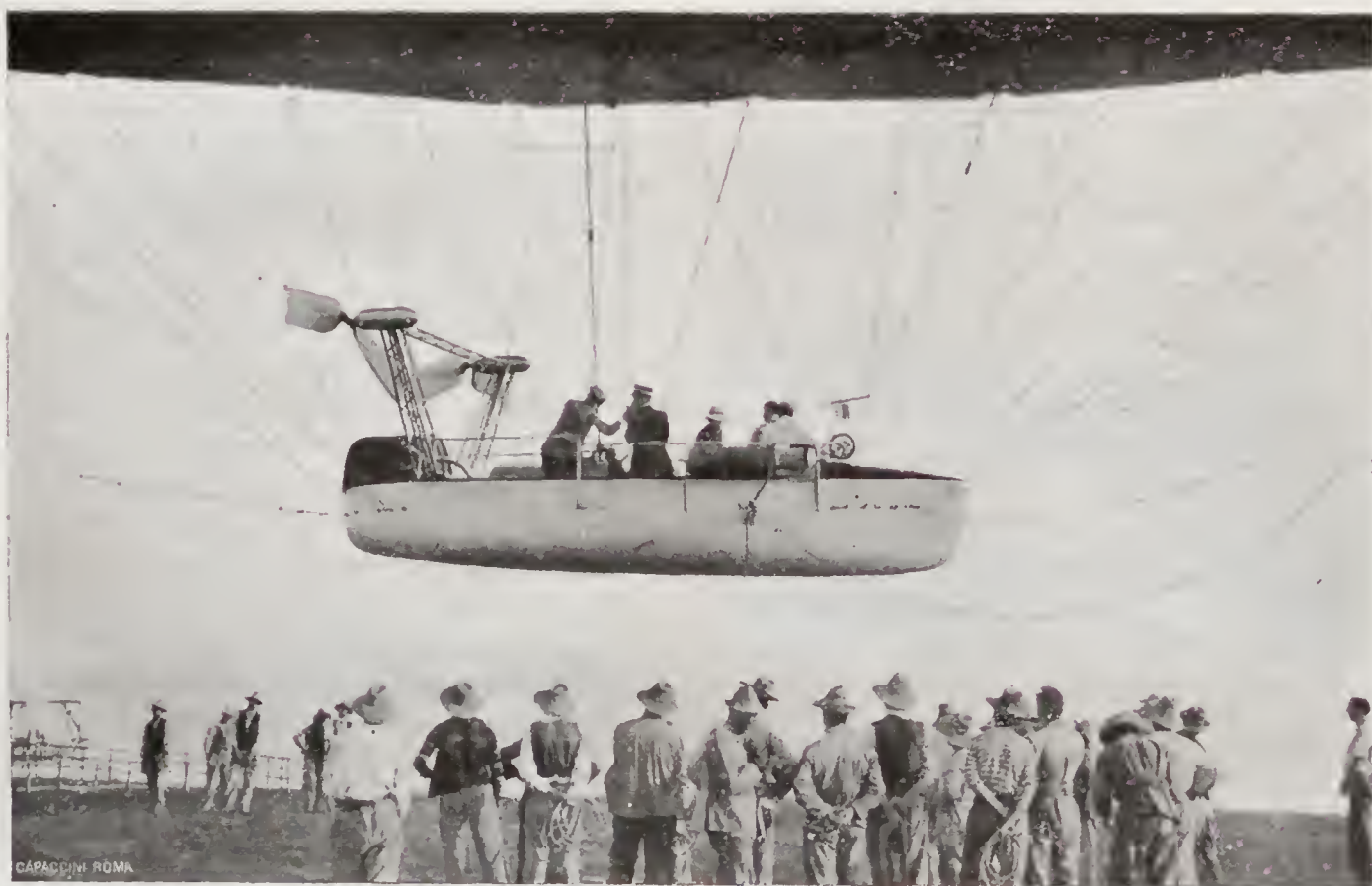
Il dirigibile è poi uscito il 24, con sette persone a bordo, 75 chilogrammi di benzina, e 320 chilogrammi di zavorra, ed ha navigato per un'ora, per determinare lo sforzo portante dei piani orizzontali, e il raf-

Il dirigibile militare italiano 1-*bis* (agosto 1909).

freddamento dovuto alla velocità che è stato trovato di kg. 80 circa.

Il 25 ha poi compiuto la 1ª misura della velocità normale, navigando per un'ora e 10' su base misurata di 49 km. con cinque virate di 180. Il percorso è stato compiuto in 58', il che ha fornito 51 km. all'ora di velocità *media*. Il consumo di benzina è stato di kg. 25; il che dà una potenza sviluppata dal motore di 94 HP al massimo.

Con l'armatura snodata adottata nel n. I-bis, il Dirigibile militare italiano, ha mostrato di possedere tutti i vantaggi dei dirigibili completamente rigidi, senza perdere nessuno dei vantaggi dei semirigidi. Di queste qualità del dirigibile militare italiano 1-bis ci riserviamo di discorrere a suo tempo, quando la pratica le avrà definitivamente sanzionate.

Cap. G. A. Crocco.

La navicella del dirigibile militare italiano 1-*bis* (agosto 1909).

Il motore è un Clément-Bayard capace di sviluppare da 120 a 130 HP. I costruttori si riservano di eseguire una prova a *tutta forza*, quando tutti gli organi del dirigibile, saranno stati dalla pratica definitivamente collaudati.

In tutte le gite tranne quella del 20 il consumo di zavorra è stato insignificante. Il pallone ha sempre preso terra con manovra brillante, senza mai adoperare nè gas, nè zavorra.

Il 25 stesso sono state eseguite poi bellissime esperienze di rapido ormeggio in campagna, con un vento di km. 25 all'ora.

Areonauti nelle varie gite sono stati il ten. col. Moris, i capitani Crocco e Ricaldoni, e il tenente Munari; passeggeri il comm. Rossi, il cap. Gargano, il tenente De Cristoforo; allievi piloti il cap. Signorini e il tenente di vascello Scelzi; al motore si sono avvicendati i meccanici Contin e Laghi.

Il col. Moris ed i costruttori sono rimasti soddisfatti, in queste poche esperienze, delle qualità nautiche del nuovo dirigibile, della sua stabilità, e della grande facilità di manovra e di ormeggio in campagna.

Il dirigibile "Zodiac III".

E' il terzo tipo della serie progettata dalla Società Zodiac. I dati sono: involucro pisciforme in tessuto Continental, lunghezza m. 40,80, diametro massimo m. 8,50, volume 1400 mc., stabilità di forma con *ballonet*.

Navicella in legno, lunga m. 20, smontabile in 4 sezioni di 5 m. cadauna. Sospensione con ralinga flessibile brevettata (senza irrigidimento di sorta) dalla quale partono i pie' d'oca, cui fanno capo le funi di sospensione in acciaio, di cui la lunghezza è regolabile facilmente ad ogni momento, a mezzo di un piccolo paranco che ne fa parte.

All'estremità di poppa dell'involucro vi è un impennaggio orizzontale fatto con due telai ad armatura metallica ricoperta di tela. Sotto la carena vi è un impennaggio verticale come chiglia, di forma triangolare, alla quale posteriormente è applicato il timone verticale compensato. Sopra la navicella e quasi alla sua estremità anteriore vi è il timone orizzontale fatto a biplano.

Motore 40-45 HP, 4 cilindri, a 1200 giri, che con riduzione di velocità comanda un'elica propulsiva integrale Chauvière di m 3,75 di diametro e 2 m. di passo, disposta all'estremità posteriore della navicella, dietro due piccoli piani d'impennaggio orizzontale disposti ai fianchi dell'estremità stessa della navicella.

Il dirigibile « Zodiac III ».

I viaggi dello Zeppelin II e Gross II.

Ne fu costruttore il Mallet. Le prove del 2, 5, 6, 7, agosto furono pienamente soddisfacenti, anche contro vento da 8 a 10 m. al secondo. Velocità raggiunta 45 km. all'ora alla prova di collaudo. Notevole l'assistenza alle prove del cap. Memtchenko della missione militare russa, il quale pure salì a bordo nella prova del 5 agosto. Il dirigibile prese parte al circuito di Reims.

Le gare di dirigibili a Reims.

Hanno concorso il Colonel Renard e lo Zodiac;
Il primo ha percorso i 50 km. in 1 ora 19 m 48 s $^1/_5$
Il secondo » » 1 ora 25 m 10 s —
Differenza minima interessantissima per il tecnico.

Alcune rettifiche sui dettagli del " Gross II " e " Parseval II ".

Era stato detto che il « Gross II » per la sua stabilità nel piano verticale, usasse come lo « Zeppelin « di un peso scorrevole lungo la navicella. Tale informazione viene rettificata così: il peso scorrevole venne esperimentato nel modello 1907, ma data la disposizione molto bassa della navicella, ciò che portava ad un forte abbassamento pure del centro di gravità, il concorso del peso mobile si dimostrò assolutamente superfluo e ad ogni modo non in relazione al sovraccarico dato da tale dispositivo. Perciò fu soppresso completamente nei tipi ulteriori.

Circa il « Parseval II » si rettifica che la sua forma è identica a quella del suo predecessore.

I nuovi rimarchevoli viaggi del " Zeppelin II " e " Gross II ".

Li riproduciamo nella cartina qui riportata e tratta dell' « Aérophile ».

Lo « Zeppelin II » partì il 31 luglio da Friedrichshafen alle ore 3,10 del mattino, al comando del Generale, e dei suoi aiutanti, i noti ed ammirevoli ingegneri Dürr e Stahl, ed il direttore Colsmann della Società Zeppelin. Erano pure a bordo il capitano Genges, ed i due piloti di dirigibili militari Hecker e Lau, e tre meccanici.

Diretto prima su Francoforte per fare visita come promesso all'Esposizione, passa a Ravensburg alle ore 4 (20 km.), a Biberach alle 4,40 (60 km.), a Ulm alle 5 (95 km.) con una media di 65 km. all'ora col concorso del vento favorevole di sud-ovest e rotta a nord-est.

Volge quindi a sinistra sulla catena del Jura dove incontra un forte vento contrario ed è sorpreso da un temporale e grandine che costringono a forte consumo di zavorra. Per 20 minuti il dirigibile lotta col vento senza avanzare, anzi con qualche accenno di esserne vinto. Ma cambiando strato può riprendere vantaggiosamente la marcia, e passa a Beimerstessen alle 6,30 (105 km.), a Geislingen alle 7,15 (125 km.). Goppingen alle 8,20 (140 km.). Qui lotta di nuovo col vento contrario, ed arriva poi a Stuttgarda alle 9,45 (190 km.) con una media di 21 km. all'ora dopo Ulm.

Volge la rotta a nord seguendo la Valle del Neckar. Passa ad Heilbroun alle 10 $^3/_4$ (240 km.), ad Heidelberg alle 12,55 (270 km.), a Darmstadt alle 1,30 (310 km.) ed arriva sopra Francoforte (310 km.) alle 2,20. Qui compie varie evoluzioni sopra la città, indi punta sull'Esposizione, entro la quale atterra alle ore 3,28 dopo 11 ore a $^3/_4$ di marcia ininterrotta. In questo ultimo tratto la velocità media fu di 35 km. all'ora.

Il 2 agosto alle ore 10 del mattino riparte da Francoforte diretto alla sua mèta, Cologna. Tempo splendido, leggero vento contrario. Passa a Wiesbaden, Bingen, Koblentz, attraversa il Reno e va lungo l'Eiffel. Ma alle ore 2 è sorpreso da una violenta burrasca che rende quasi inamovibile il dirigibile. Si produce una leggera panna ad un motore

ed il dirigibile è lasciato andare alquanto alla deriva durante la riparazione, scendendo a circa 60 metri soli d'altezza da terra. Alle 7,15 i motori sono rimessi in marcia, e ripresa la rotta, raggiunge Linz-Ramagen, ed Honnef (180 km.) dove lotta di nuovo con vento contrario e violento. Tuttavia con velocità di 10 km. all'ora raggiunge ancora alle 6 del mattino Rolandseck (190 km.). Pertanto poichè il tempo non accenna a mutare, si fa sicura la previsione di atterrare di notte a Cologna quantunque non più distante che soli 45 km. Lo « Zeppelin » decide quindi, dato il favore del vento fortissimo di ritornare a Francoforte. Presa la rotta di ritorno passa su Koblenz alle 6,40 (240 km.), Bingen alle 7,25 (320 km.), quindi deviato fortemente dal vento passa su Nierstein (360 km.) ed alle 8,15 raggiunge Francoforte (390 km.), dove atterra di nuovo nel terreno dell'Esposizione alle ore 8,50 dopo 10 ore e tre quarti di lotta col vento.

Il 3 agosto nel riprendere la marcia per Cologna, salito a 50 metri, appena messe in moto le eliche, una di queste dal lato destro posteriore si spezza fortunatamente senza danneggiare nè persone, nè dirigibile. Con i propulsori anteriori lo « Zeppelin » rientra all'Esposizione. La rottura dell'elica è stata pure risentita dai cuscinetti e dall'albero dell'elica stessa, e per lo smontaggio delle parti occorse pure sgonfiare l'involucro d'idrogeno corrispondente.

Infine il 5 agosto alle 4,37 del mattino si avvia di nuovo su Cologna facendo rotta su Liabourg, Ems, Neuview, Linz, Honnef, Roms (150 km.) dove giunge alle 7,50. Qui lo « Zeppelin » punta su Duren per dare un saluto a quella città, che da sola ha dato un milione di marchi nella sottoscrizione nazionale, ed arriva poi a Cologna alle 10,30 (240 km.) dove compie alcune evoluzioni girando anche intorno alla Cattedrale, ed infine atterra al suo *hangar* di Biekendorf alle 11 $^1/_2$.

Il « Gross II » allungato di circa 3 metri, a sua volta il 4 agosto compie per prova di collaudo delle modificazioni subite, il circuito Tegel, Halle, Bains, Weissenfelds-Bitterfeld, Berlino. Il circuito sarebbe stato ancora più sviluppato se nella Turingia il tempo non avesse consigliato il pronto ritorno. Tragitto completo sino a Berlino, 465 km., Ora di arrivo 2 $^1/_4$ del pomeriggio, essendo partito alle 11 $^1/_2$ della sera precedente. Durata del viaggio 14 ore $^3/_4$, dopo il quale si porta a Tegel dove manovra ancora per oltre un'ora salendo anche a 1300 metri, ed atterrando poi alle 3 $^3/_4$, ossia dopo 16 ore e $^1/_2$ di permanenza in aria.

I dirigibili alle riviste militari ed alle manovre.

E' sintomatico l'intervento fatto quest'anno di entrambi i dirigibili « Republique » e « Ville de Nancy » alla rivista di Longchamps il 14 luglio, e l'intervento del « Republique » alle Grandi Manovre dell'esercito francese.

L'interesse che via via assumeranno le riviste militari aumenterà maggiormente, poichè s'aggiungerà l'attrattiva sempre maggiore delle flottiglie e squadre di piccoli e grandi colossi aerei. I campi militari saranno delle rade di raccolta di tali flotte e squadre. E prezioso sarà il confronto fra lo sviluppo parallelo degli eserciti e di quelle flotte e squadre, notevole l'influenza di queste sul nuovo assetto ed ordinamento che subiranno gli eserciti.

Nel campo tecnico dell'impiego dei dirigibili alle manovre, sarà di sommo interesse il raggio e limite d'azione che loro dovrà essere assegnato. Dallo studio dei differenti e più convenienti raggi e limiti di azione deriverà lo stabilire i tipi vari da assegnarsi ai diversi complessivi riparti delle Armate e dei servizi loro corrispondenti.

Il nuovo dirigibile militare francese "La Liberté,,

Il 28 agosto ha fatto la prima sortita iniziando le prove di collaudo

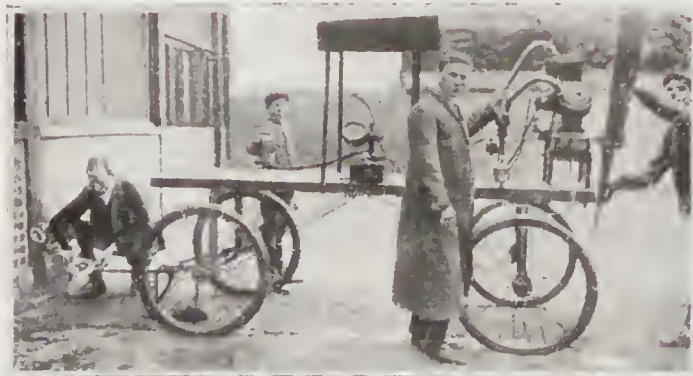
Le prove di stabililità e di velocità sono state soddisfacentissime. Aveva a bordo 7 persone, Il motore è da 135 HP. La lunghezza è di 63 m. Velocità raggiunta 53 km. all'ora. È destinato alla piazza di Belfort

Dirigibile Militare Francese "La Liberté".

Motori per Areonautica

Il treno di prova dei motori Anzani.

Riproduciamo tale particolare dei metodi di studio usati dall'Anzani per i suoi motori che tanta fama vanno acquistando per le loro caratteristiche

di semplicità e buon funzionamento. Si vede con ciò che troppo avventatamente si fa torto ad ingegnose attività di essere degli empirici materiali, spesso tali ingegnose attività per costanza e tenacia di studio e profondità di intuito, riescono a non essere da meno di tecnici colti ed emeriti teorici.

Il treno di prova dei motori Anzani.

Varie.

Fondi stanziati in Inghilterra per studi scientifici ed organizzazione delle esperienze.

Nel Civil Service Estimates sono stati assegnati pel 1909-10 franchi 1,450,000, di cui 325,000 dati dalla Royal Society, per organizzare e sviluppare scientificamente tutte le serie di investigazioni che la tecnica e la pratica ha indicate sinora come urgente necessità.

Al riguardo importanti rapporti sono stati compilati da:

M. A. Mallock sulle questioni e sui problemi in genere a studiarsi;

Dott. T. E. Stanton sulle più recenti ricerche intorno ai fenomeni aerodinamici relativi ad un piano lavorante entro una corrente d'aria uniforme;

Sir G. Greenhill sulla stabilità dinamica;

Id. sulle eliche aeree;

Dott. W. N. Shaw intorno agli elementi dinamici dei venti, loro variazione ed utilizzazione;

M. F. W. Lanchester sui motori per aeronautica;

Dott. W. Rosenhain sugli effetti chimici delle radiazioni;

Dal segretario della Commissione intorno ai fenomeni di elettricità atmosferica e precauzioni da adottarsi per provvedere alla sicurezza della navigazione aerea.

Altri importanti rapporti sono in compilazione.

Frattanto l'ordine dei lavori sperimentali da eseguirsi presso il National Physic Laboratory è per ora così stabilito:

I. — *Questioni generali di aerodinamica.*

1. Determinazione delle componenti orizzontale e verticale delle forze agenti su un piano inclinato sottoposto ad una corrente d'aria orizzontale, specialmente per piccoli angoli di inclinazione rispetto alla corrente.

2. Determinazione dell'attrito superficiale rispetto ai piani sottoposti ad una corrente d'aria.

3. Delle leggi del centro di pressione nei piani inclinati.

4. Distribuzione delle pressioni sui piani inclinati.

5. Componenti delle pressioni, distribuzione delle pressioni e centro di pressione per superficie curve di differenti forme.

6. Resistenza al moto di corpi da differenti proporzioni.

7. Combinazioni di piani: composizione delle pressioni rispetto alle differenti combinazioni di due o più piani.

II. — *Questioni speciali intorno agli aeroplani.*

8. Componenti della resistenza per differenti modelli di aeroplani.

9. Resistenza delle strutture e loro connessioni.

10. Resistenza dei piani stabilizzatori, sia orizzontali che verticaali.

11. Problemi connessi con la stabilità:

a) investigazioni matematiche;

b) la stabilità rispetto a superficie curve di differenti sezioni e di differente disposizione (*Tarnbull's esperiments*);

c) effetti dei piani stabilizzatori, ed investigazione delle questioni intorno alle loro forme e posizioni;

d) effetti dei timoni;

e) effetti delle variazioni del vento;

f) investigazioni sulla stabilità dei modelli per differenti posizioni del centro di gravità, dei pesi, ecc.

12. Materiali per costruzioni di aeroplani.

13. Considerazioni sulle differenti forme di aeroplani, monoplani, biplani, ecc.

14. Altre forme di macchine più pesanti dell'aria, elicopteri, ecc.

III. — *Esperimenti di propulsori.*

15. Efficienza, ed effetto sull'efficienza delle variazioni dell'arco delle pale, loro aderenza e scivolamento sull'aria.

16. Posizione relativa alla forma dei modelli.

IV. — *Motori.*

17. Efficienza.

18. Sicurezza e regolarità.

19. Materiali da costruzione.

20. Applicazioni.

V. — *Questioni speciali intorno ai dirigibili.*

21. Materiali di costruzione.

22. Produzione dell'idrogeno.

23. Piccoli generatori.

24. Purificazione e trasporto.

25. Resistenza dei corpi di differenti forme; esperimenti su modelli:

a) influenza della forma delle estremità;

b) influenza della lunghezza;

c) variazioni relative alla velocità;

d) distribuzione delle pressioni influenti sulla stabilità, resistenza dellle costruzioni, posizioni dei propulsori, impennaggi, ecc.;

(Segue a pag. 300).

Le flotte aeree e l'industria aeronautica nelle Nazioni estere al 30 Agosto 1909.

NAZIONI	DIRIGIBILI – Privati – in esercizio	DIRIGIBILI – Privati – in costruzione	DIRIGIBILI – Esercito – in servizio	DIRIGIBILI – Esercito – in costruzione	DIRIGIBILI – Esercito – ordinati	Marina	Flottiglie di aeroplani – Aeroplani in esperimento	Industrie aeronautiche – Case costruttrici di **Motori** per aeronautica	Industrie aeronautiche – Stabilimenti privati di costruzione di **dirigibili** ed **aeroplani** – dirigibili	Industrie aeronautiche – Stabilimenti privati di costruzione di **dirigibili** ed **aeroplani** – aeroplani	Città aventi aeroclub e scuole private di aerostieri ed aviazione	Leghe nazionali
America (N. S.).	5	7	2 Baldwin.	3 Baldwin. (500 e 900 mc.)	1 di grande cubat. 2 di 4000 mc.	2 tipo Zeppelin.	(4 mod.) totale 17	4	4	8	15	
Austria . . .	—	2 { 1 Zodiac. 1 Clement Bayard.	—	1 Parseval. (1800 mc.)	1 Lebaudy. (3500 mc.)	1 tipo Zeppelin. 1 Lebaudy gr. cubat. (Somma stanziata 3,000,000 fr.)	(3 mod.) totale 5			2	2	**1** (Sovvenzione Governativa L. 500,000)
Belgio. . . .	1 (La Belgique).	2 { 1 Godard. 1 (Astra).	—	1 La Fiandra (Le Clément de St. Marc).	1 (semirigido)		(3 mod.) totale 5	3	1	2	2	
Cina	—	1 (semirigido).	—	—	1 (semirigido)							
Francia . . .	5 { 1 Astra. 2 Zodiac. 2 Mod. spec.	10 { 6 Astra. 1 Godard. 2 Zodiac. 1 Mallet.	4 { 1 Lebaudy. 1 République. 1 Ville de Paris 1 Col. Renard.	2 { 1 Ville de Bordeaux. (?) (Astra) 1 Liberté. (Lebaudy)	3 { 1 Egalité (Lebaudy). 1 Astra (6000 mc.). 1 Lebaudy (8000 mc.).	2 Lebaudy grande cubatura (12000 mc.?) Somma stanziata fr. 4,000,000.	(8 mod.) totale 27	18	7	20	25	**1** (Ha ricevuto L. 38000 di sovvenzione dal Governo e raccolto oltre fr. 700000). L'Università ha ricevuto due donazioni per un complessivo valore di fr. 1200000 e fr. 15000 annui.
Germania . .	3 { 1 Baldwin. 1 Zeppelin. 1 Parseval.	7 { 2 Zeppelin. 1 Siemens & Schuckert. 1 Schutte. 3 Diff. modelli.	7 { 2 Zeppelin. 2 Parseval. 3 Gross.	5 { 2 Zeppelin. 2 Parseval. 1 Gross.	3 { 1 Zeppelin (15,000 mc.) 1 Parseval (4-6000 mc.) 1 Gross (6-8000 mc.)	4 tipo Zeppelin. 2 progetti impianto Parseval su navi per colonie. Somma stanziata 6,000,000 fr.)	(4 mod.) totale 6	8	8	5	31	**1** (Ha raccolto fr. 7506845)
Giappone. . .	—	1 (Semirigido) (Isah. Yamada).	2 Yamada.	1 tipo Yamada II. (Lungh. 38 m. 50 cav. - 2 uom.)	—		(2 mod.) totale 3		3	2		
Inghilterra . .	1 (Boyd).	1 Wichers & Maxim. (?)	2 (Baby I e II).	1 (3000 mc.).	3 { 1 (Clement Bayard) 1 Lebaudy 2 Wickers & Maxim (4000 mc.)	2 tipo Zeppelin. (Somma stanziata in bilancio 2125000 fr.)	(4 mod.) totale 6	10	1	5	8	**1** (Ha raccolto già franchi 1225000.)
Olanda . . .	—	—	—	—	1 Zeppelin.	—	(2 mod.) totale 2	—	—	—	1	
Russia . . .	—	—	2 { 1 Russie. 1 Utcebni.	2 { 1 Schabsky. 1 (Kostovich rigido).	2 Lebaudy,	1 tipo Zeppelin. (Somma stanziata fr. 4000000).	(3 mod.) totale 4	1	1	2	2	
Spagna . . .	—	—	—	2 { 1 (Astra). 1 (Parseval)	—	1 tipo Zeppelin. Somma stanziata fr. 1000000).	(2 mod.) totale 2				1	
Svezia . . .	—	—	—	—	—	2 Zeppelin.	(3 mod(totale 3	—	—	—	1	
Svizzera . . .	—	1 (mod. speciale).	—	—	1 (Astra).	—	(2 mod.) totale 2	2	—	2	1	**1**

I dirigibili tipo Zeppelin sono tutti a sistema rigido, hanno oltre 12000 mc. di cubatura, ed un equipaggio di oltre 25 uomini; hanno raggio d'azione di 600 km. in media.
In Francia tutti i giovani di leva piloti aerostieri ed aviatori che superano un dato esame sono destinati al servizio aeronautico.
Ad eccezione del dirigibile Gross in Germania e del Schabsky in Russia, tutti gli altri dirigibili sono costruiti dall' industria privata.
Il Belgio pel dirigibile militare ha ricorso all' industria privata per tutta la parte metallica (navicella ed accessori) e meccanica.

c) resistenza totale dei modi di sospensione relativi ai differenti sistemi di dirigibili.

26. Questioni relative alla stabilità dei dirigibili per differenti posizioni.

27. Organi stabilizzatori, impennaggi, sospensioni, ecc., forme e posizioni.

28. Applicazioni generali.

29. Navigazione, ormeggio, ecc.

30. Efficienza e posizione dei propulsori.

31. Motori per dirigibili.

VI. — *Meteorologia.*

32. Generalità intorno alle variazioni della velocità del vento e fenomeni connessi alle variazioni del vento.

33. Variazioni di velocità del vento alle differenti altezze dal suolo.

34. Moti verticali dell'aria.

35. Moti turbinosi.

36. Fenomeni elettrostatici.

37. Formazione delle nubi, neve, grandine, ecc.

Poichè l'organizzazione completa di tali lavori richiederà qualche tempo, per intanto saranno fatti immediatamente gli esperimenti compresi nei numeri da 1 a 7, e quelli inerenti ai differenti modelli di aeroplani, dirigibili, resistenze passive delle armature, sospensioni e loro organi; intorno ai motori, ai propulsori, ai servizi accessori per dirigibili, e gli esperimenti intorno all'elettricità atmosferica.

Il laboratorio aerodinamico sarà organizzato con un generatore di correnti d'aria artificiale, e speciali strumenti di misura delle pressioni, ecc., con gioghi rotanti, tipo aerodromo del Langley. Un laboratorio aerologico sarà pure costituito per lo studio dei fenomeni atmosferici, riproducendo i caratteristici elementi che in natura intervengono a formare quei fenomeni, sia rispetto ai venti, che alle pressioni, ecc.

Per ora vi sarà destinato un motore da 50 cavalli.

N. d. D. — Ed in Italia? Non sarà possibile completare l'iniziativa della S. A. I. dei corsi di aeronautica presso le scuole politecniche e di applicazione degli allievi ingegneri, coll'istituire almeno presso un politecnico un importante laboratorio sperimentale, anche per istituzione privata, similmente alla Scuola Elettrotecnica Erba presso il Politecnico di Milano, o similmente alla Università commerciale F. Bocconi in Milano?

La Direzione centrale della S. A. I. e la Direzione di questa *Rivista* ogni giorno vieppiù insisteranno su tale impellente necessità, tanto più tenuto conto che, oltre gli Stati Uniti e la Russia che tutte le nazioni precedettero, pure la Francia e la Germania, ed ora anche l'Austria creano laboratori simili.

Al Ministero della pubblica istruzione, al Ministero dei lavori pubblici, al Ministero d'agricoltura, industria e commercio, ai Ministeri della guerra e marina, la Direzione centrale della S. A. I. e la Direzione di questa *Rivista* fanno nuovo vivo e caldo appello di benevolo appoggio e concorso.

Cronaca Scientifica

Nota sulle eliche aeree. — È uno studio del Sig. Guéret pubblicato sulla *Technique automobil* del 15 febbraio, e che si applica tanto alle eliche propulsive come a quelle di sostentamento.

Impiegheremo le notazioni seguenti:

d, diametro dell'elica;

p, passo;

f, frazione del passo totale, o distanza assiale fra l'estremità avanti e quella addietro della spira considerata;

$h = \frac{p}{d}$, rapporto dal passo al diametro o passo relativo;

s, superficie di una pala;

ν, numero di pale;

S, superficie totale dell'elica;

α, angolo d'attacco;

β, inclinazione delle pale;

ρ, raggio di girazione;

r, distanza d'un elemento ds dall'asse;

g, accelerazione dovuta alla gravità;

δ, densità dell'aria;

K, coefficiente della resistenza dell'aria;

R, pressione normale al centro di spinta della pala;

N, componente di propulsione secondo l'asse;

F, componente di reazione nel senso contrario al movimento di rotazione;

P, spinta totale;

M, sforzo ritardatore totale;

ω, velocità angolare;

n, numero dei giri per secondo;

V, velocità periferica del centro di spinta;

v, velocità di avanzamento;

V', velocità del vento relativo;

v', velocità di reflusso (respinta) del cilindro d'aria;

T, lavoro sull'albero;

T'', lavoro disponibile;

P, potenza assorbita in HP;

$E = \frac{T}{P}$ efficienza di Renard;

$L = \frac{P^3}{T^2}$ potenza dell'elica;

η_1, rendimento di costruzione;

η_2, rendimento di appropriazione;

λ, regresso;

$\eta = \eta_1 \eta_2$, rendimento effettivo.

3°. *Lavoro motore, lavoro disponibile, rendimento totale.* — Gli sforzi e le velocità sono applicate al centro di spinta; noi supporremo come il prof. Welner che esso coincida col centro d'inerzia della pala; il raggio di girazione ρ sarà determinato dalla relazione:

$$\rho = \sqrt{\frac{\int r\, ds}{S}}$$

Questa ipotesi, come quella del piano sottile, è completamente contenuta in tutti i calcoli seguenti.

Noi supporremo esatta la formola di Duchemin e scriveremo:

$$R = K s V'^2 \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} .$$

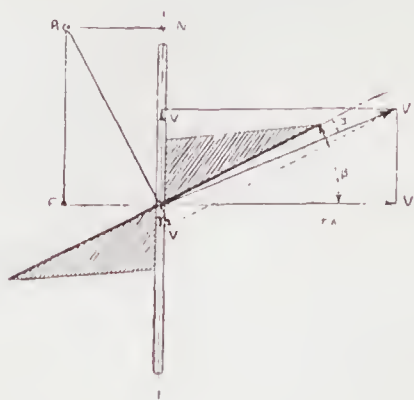
Ma:

$$N = R \cos \beta \quad \text{e} \quad F = R \operatorname{sen} \beta . \quad \text{(fig, 1)}$$

Fig. 1.

Da cui:

$$P = K S V'^2 \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \cos \beta$$

$$M = K S V'^2 \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen} \beta$$

Si potrà dunque scrivere

$$T = M V = K S V'^2 \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen} \beta \, V$$

Il lavoro disponibile T', tenendo conto del regresso, corrisponde a:

$$T' = P (v - v') = K S V'^2 \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \cos \beta \, (v - v')$$

Osservando la fig. 1 si vede immediatamente che:

$$V' = \frac{V}{\cos (\beta - \alpha)} , \quad v - v' = V \frac{tg \beta - 2 \, tg \alpha}{1 + tg \alpha \, tg \beta} .$$

Dunque:

$$T = K S \frac{V^3}{\cos^2 (\beta - \alpha)} \cdot \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \operatorname{sen} \beta .$$

E:

$$T' = K S \frac{V^3}{\cos^2 (\beta - \alpha)} \cdot \frac{2 \operatorname{sen} \alpha}{1 + \operatorname{sen}^2 \alpha} \cos \beta \frac{tg \beta - 2 \, tg \alpha}{1 + tg \alpha \, tg \beta}$$

Da cui l'espressione del rendimento totale:

$$\eta = \frac{1}{tg \beta} \cdot \frac{tg \beta - 2 \, tg \alpha}{1 + tg \alpha \, tg \beta} .$$

4°. *Rendimento di costruzione, rendimento di appropriazione, regresso.* — Questo rendimento η è composto di due altri, che noi chiameremo come il sig. Tatin η_1 rendimento di costruzione, η_2 rendimento di appropriazione, è legato ad essi dalla relazione;

$$\eta = \eta_1 \, \eta_2$$

Il rendimento di costruzione η_1 è relativo al rapporto che esiste fra il lavoro fornito sull' albero e quello disponibile sotto forma di spinta, afferente alla velocità v relativa al passo:

$$v = n p \qquad \text{ora:} \qquad V = 2 \pi n \rho .$$

Eliminando n fra queste equazioni viene:

$$v = V \frac{p}{2 \pi \rho} \qquad \text{od anche} \qquad V = \frac{2 \pi \rho v}{p}$$

Ora si può scrivere:

$$v = V tg (\beta - \alpha) ,$$

e sostituendo a V il suo valore;

$$tg (\beta - \alpha) = \frac{p}{2 \pi \rho} .$$

si metterà questo rendimento sotto la forma:

$$\eta_1 = \frac{P v}{M V} = \frac{tg (\beta - \alpha)}{tg \beta} = \frac{p}{2 \pi \rho \, tg \beta}$$

Notiamo che questo rendimento puramente teorico è indipendente dal numero di giri n per secondo, il che sembra illogico. Pur tuttavia è esatto, poichè in questa definizione abbiamo omesso di tener conto: 1° della resistenza alla penetrazione dell'orlo della pala; 2° dell'attrito dell'aria su questa pala; 3° dell'inerzia dell'aria; 4° dell'azione della forza centrifuga.

Noi ci troviamo in presenza di fenomeni d'aerodinamica molto difficili da calcolare.

Più avanti studieremo queste cause di caduta di rendimento.

Il rendimento di appropriazione η_2 dipende dal modo in cui l'elica è applicata all'apparecchio a propulsione o dall' avanzo per giro. L'aria sfuggendo sotto le pale dell'elica causa il regresso. Noi calcoleremo questo regresso nel modo seguente:

$$\lambda = \frac{v'}{v} = \frac{V' \operatorname{sen} \alpha \cos \beta}{V' \operatorname{sen} (\beta - \alpha)} = \frac{tg \alpha}{tg \beta - tg \alpha} .$$

È evidente che il rendimento η_2 sarà:

$$\eta_2 = 1 - \lambda = \frac{tg \beta - 2 \, tg \alpha}{tg \beta - tg \alpha}$$

Questo regresso λ è affatto teorico; non tiene conto infatti della sezione maestra resistente.

Mercel Déprez fece nel 1902 una comunicazione alla Società degl' Ingegneri Civili sul regresso e l'appropriazione delle eliche propulsive, nella quale disse che, se la massa d'aria lanciata al secondo dal propulsore a punto fisso è I e U la velocità impressa all'aria nel senso dell' asse, si può scrivere secondo il teorema delle quantità di moto proiettate:

$$P = I U .$$

Si ha anche:

$$T = \frac{1}{\eta} \frac{I U^2}{2} ,$$

essendo μ la massa di un metro cubo e Σ la sezione del volume d'aria proiettata:

$$I = \mu \Sigma U$$

Da queste tre equazioni si deduce il sistema equivalente:

$$U = 2 \eta \frac{T}{P} \quad I = \frac{P^2}{2 \eta T} \quad \Sigma = \frac{1}{\mu} \frac{P^3}{4 \eta^2 T^2} .$$

La prima di queste eguaglianze indica che il valore dello sforzo statico $\frac{T}{P}$ è tanto più elevato quanto più grande è la velocità impressa all' aria; la terza mostra che non si otterrà un grande effetto P per un valore dato di T che con un grande valore di Σ; quindi necessità di avere un'elica di grande dia-

metro e che ruoti lentamente. Ma non bisogna esagerare l'importanza di questo ragionamento che suppone l'aria incompressibile, non considerando variabile μ ed U costante in tutta l'estensione del volume d'aria in considerazione; la conseguenza di questo è che Σ non è in un rapporto definito col diametro d dell'elica e che non si può concludere nulla di definito con questo.

S'incontrerebbero d'altronde in questa via grandi difficoltà pratiche; difficoltà di costruzione, propriamente detta dell'elica, grande peso delle pale, grosso albero d'elica a causa della rigidità, grande rigidità nei supporti di questo albero, ingombro del propulsore, grande spesa di costruzione.

Dobbiamo aggiungere che tutte queste difficoltà sono state superate dal ben conosciuto costruttore Luciano Chauvière nell'elica superba che ha costruito per il dirigibile « Bayard-Clément ».

5°. *Relazioni fra* α *e* β. — Il rendimento η, dovendo essere positivo e minore di 1, esigerà queste due condizioni:

$$tg\,\alpha \geqq 2\,tg\,\alpha \quad \text{e:} \quad \frac{1}{tg\,\beta}\cdot\frac{tg\,\beta - 2\,tg\,\alpha}{1+tg\,\alpha\,tg\,\beta} \leqq 1\ .$$

La seconda disuguaglianza si riduce a:

$$tg^2\,\beta \geqq -2\ ,$$

condizione sempre soddisfatta.

Le medesime condizioni s'impongono per η_1, cioè:

$$tg\,(\beta-\alpha) \geqq 0 \qquad \text{e:} \quad \frac{tg\,(\beta-\alpha)}{tg\,\beta} \leqq 1\ ,$$

condizioni sempre soddisfatte, essendo l'angolo d'attacco α sempre inferiore all'inclinazione β.

Per η_2 avremo:

$$\frac{tg\,\beta - 2\,tg\,\alpha}{tg\,\beta - tg\,\alpha} \geqq 0$$

e

$$\frac{tg\,\beta - 2\,tg\,\alpha}{tg\,\beta - tg\,\alpha} \leqq 1\ .$$

La seconda di queste condizioni si riduce a:

$$tg\,\alpha \geqq 0\ .$$

Quanto alla prima, se si suppone:

$$tg\,\beta \geqq 2\,tg\,\alpha\ ,$$

essa si trova soddisfatta. Che significa dunque questa disuguaglianza?

Abbiamo;

$$tg\,(\beta-\alpha) = \frac{tg\,\beta - tg\,\alpha}{1+tg\,\alpha\,tg\,\beta} = \frac{p}{2\pi\rho}\ ,$$

d'onde

$$tg\,\alpha = \frac{tg\,\beta - \frac{p}{2\pi\rho}}{1+\frac{p}{2\pi\rho}\,tg\,\beta}\ ,$$

La condizione scritta sopra si riduce a:

$$tg\,\beta \geqq 2\,\frac{tg\,\beta - \frac{p}{2\pi\rho}}{1+\frac{p}{2\pi\rho}\,tg\,\beta}$$

cioè:

$$\frac{p}{2\pi\rho}\,tg^2\,\beta - tg\,\beta + 2\,\frac{p}{2\pi\rho} \geqq 0\ ,$$

che esige come condizione di realità:

$$\frac{p}{2\pi\rho} \leqq \frac{\sqrt{2}}{4}\ ;$$

cioè:

$$tg\,(\beta-\alpha) \leqq \frac{\sqrt{2}}{4}\ ,$$

cioè:

$$\beta - \alpha \leqq 19^\circ\,26'\ .$$

Se questa condizione è soddisfatta, perchè sia

$$tg\,\beta \geqq 2\,tg\,\alpha$$

bisogna che

$$tg\,\beta < \frac{1-\sqrt{1-\frac{8\pi^2\rho^2}{4p^2}}}{\frac{2p}{2\pi\rho}}$$

e:

$$tg\,\beta > \frac{1+\sqrt{1-\frac{8p^2}{4\pi^2\rho^2}}}{\frac{2p}{2\pi\rho}}\ ;$$

cioè:

$$o < tg\,\beta < \frac{1-\sqrt{1-8\,tg^2\,(\beta-\alpha)}}{2\,tg\,(\beta-\alpha)}$$

o:

$$tg\,\beta > \frac{1+\sqrt{1-8\,tg^2\,(\beta-\alpha)}}{2\,tg\,(\beta-\alpha)}\ .$$

Se la disuguaglianza in $tg\,\beta$ ha le radici immaginarie, o se:

$$\beta - \alpha > 19^\circ\,26'\ ,$$

si ha inevitabilmente:

$$tg\,\beta > 2\,tg\,\alpha\ .$$

Che avviene quando $\beta - \alpha = 19^\circ\,26'$? In questo caso:

$$tg\,(\beta-\alpha) = \frac{p}{2\pi\rho} = 0{,}353\ .$$

Le radici delle disuguaglianze si riducono a:

$$\frac{1}{2\times 0{,}355} = 1{,}414\ .$$

La condizione $tg\,\beta \geqq 2\,tg\,\alpha$ è soddisfatta da se stessa il trinomio infatti si mette sotto la forma:

$$(tg - \sqrt{2})^2 > 0$$

il quale s'annulla quando:

$$tg\,\beta = 1{,}414 \qquad \beta = 54^\circ\,44'\ .$$

In quest'ultimo caso:

$$tg\,\alpha = 0{,}707\ , \qquad \alpha = 35^\circ\,18'\ ;$$

e allora:

$$tg\,\beta = 2\,tg\,\alpha$$

In questo caso il regresso $\lambda = 1$ e il rendimento $\eta_2 = 0$; il rendimento totale: $\eta = 0$ e per $tg\,\beta = 2\,tg\,\alpha$, $\eta_1 = 0{,}25$.

Questa considerazione affatto teorica corrisponde al caso di un elicottero, il cui passo sarebbe gran-

dissimo e di cui la potenza sarebbe impiegata per il volo primo stazionario solo; praticamente irrealizzabile.

6°. *Resistenza alla penetrazione dell' orlo della pala.* — Cerchiamo prima ciò che avviene nel movimento ortogonale di una superficie S. Sia H_0 la pressione della massa d'aria nella quale si sposta la superficie S con una velocità V. Supponiamo che, quando il regime permanente è stabilito, vi sia l'equilibrio nell'aria trascinata in ABC (fig. 2) sulla faccia

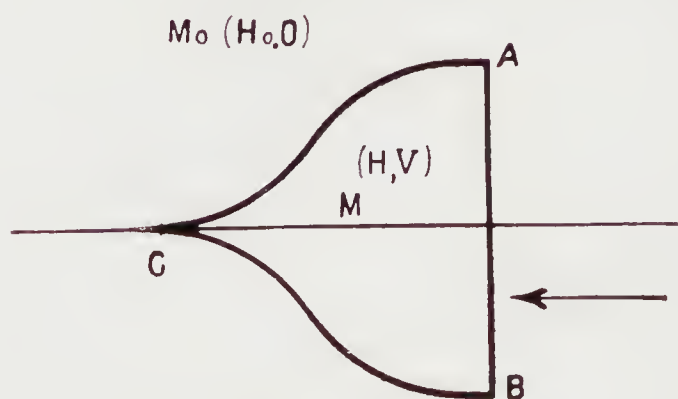



Fig. 2.

d'attacco AB e l'aria esterna; l'aria trascinata prende per conseguenza la velocità V. Navier ha dimostrato che in uno stesso mezzo gassoso le pressioni in due punti occupati da molecole differenti sono legate alle loro velocità dalla relazione;

$$V_2^2 - V_1^2 = \frac{2\,g\,H_0}{\delta} \cdot \frac{T}{273} \cdot \log \frac{H_2}{H_1} ,$$

δ essendo la densità dell' aria alla temperatura T assoluta, che si suppone non varii. Nel nostro caso:

$$V^2 = \frac{2\,g\,H_0}{\delta} \cdot \frac{T}{273} \cdot \log \frac{H}{H_0} ,$$

cioè;

$$H = H_0\, e^{\alpha\, v^2} .$$

Ponendo:

$$\alpha = \frac{\delta}{2\,g\,H_0} \cdot \frac{273}{T} ,$$

la pressione sulla faccia in avanti è:

$$H_0\, S\, e^{\alpha\, v^2} .$$

Dunque, relativamente alla forza iniziale $H_0 S$ si ha una compressione.

$$H_0\, S\left(e^{\alpha\, v^2} - 1 \right) ,$$

per la stessa ragione sulla faccia in addietro si ha una depressione;

$$H_0\, S\left(1 - e^{-\alpha\, v^2} \right) .$$

La resistenza totale, somma di questa compressione in avanti e di questa aspirazione addietro, è dunque:

$$R = H_0\, S\left(e^{\alpha\, v^2} - e^{-\alpha\, v^2} \right) =$$
$$= H_0\, S \text{ sen iperb. } 2\,\alpha\, V^2$$

cioè:

$$R = H_0\, S \text{ sen iperb, } \frac{\delta}{g\,H_0} \frac{273}{T} \cdot V^2 .$$

Se noi tracciamo le curve delle variazioni di $e^{\alpha V^2}$ e $e^{-\alpha v^2}$ in funzione di αV^2 noi vediamo (fig. 3) che ab rappresenta la compressione sulla superficie avanti e $a'b$ la depressione su quella addietro. Per piccole velocità esse sono uguali e piccole ambedue; per grandi velocità (caso della velocità periferica dell'estremità della pala che può raggiungere 80 metri e più

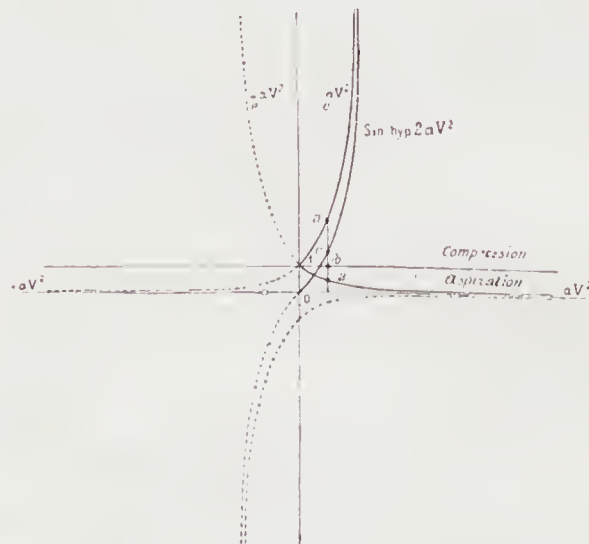



Fig. 3.

per secondo) la resistenza dovuta all' aspirazione è infima rispetto a quella dovuta alla compressione.

Concludendo, vediamo che per un'elica il lembo d'attacco della pala spesso ha un'influenza favorevolissima sul rendimento; quella prodotta dal lembo addietro è, al contrario, affatto trascurabile.

Le considerazioni che precedono non hanno disgraziatamente nulla di assoluto; infatti, per stabilire queste formole abbiamo supposto l'aria divisa in due regioni ben distinte e a pressioni differenti, mentre la pressione varia gradualmente in tutta l'estensione limitrofa di queste due zone ed è molto difficile il tener conto di tutto questo nei calcoli.

Abbiamo finora assimilato una pala d'elica ad un aeroplano rotante; ciascuna pala potrebbe anche essere assimilata ad un mobile animato d'una grande velocità circolare; è allora evidente che la forma da adottarsi deve essere tale che la poppa (o parte della pala che si trova addietro della sezione maestra passante per l'asse dell'elica) riempisca completamente il vuoto parziale creato dal passaggio della prua affinchè la compressione dell' avanti non venga ad aumentare l'aspirazione dell'addietro; di più la poppa deve agire come un cuneo che fosse serrato dai vortici gazzosi dell'addietro e spinto in avanti, ciò che aiuterebbe la propulsione. Noi arriviamo a questa conclusione, ben conosciuta, che la pala deve presentare una sezione maestra in avanti, come l'indica la natura nell'ala dell'uccello e nella forma dei pesci. Questa forma tagliente e affilata del lembo poppiero della pala aumenterà ancora l'efficacia.

Per una velocità data esiste evidentemente un rapporto fra la prua e la poppa, che è il più favorevole sotto il punto di vista del lavoro speso, tenuto conto del cammino percorso. La determinazione della forma di minore resistenza è legata invariabilmente alla

conoscenza del lavoro perduto dall'attrito delle molecole dell'aria. Per non essere condotti ad esagerare la punta della prua, basterà che il mezzo angolo, sotto il quale s'incontrano le due superficie alla prua, sia da 60° ad 80°, mentre che per la poppa l'angolo deve essere molto piccolo, perchè la somma algebrica dei lavori dovuti alla pressione (lavoro motore) e all'attrito del fluido sulle pareti (lavoro resistente) sia massima e positiva, cioè perchè il lavoro resistente sia minimo, quest'angolo dovrà essere la radice dell'equazione:

$$\text{sen } 2\varphi = \frac{\sqrt{2gh}}{v}.$$

L'angolo di poppa può in certi casi particolarissimi essere uguale all'angolo di prua per certi valori di h e di v.

L'officina Krupp fece, dieci anni fa, delle esperienze sullo stato dell'aria traversata dai proiettili a grandi velocità; queste prove mostrarono che vi è una massa d'aria trascinata di sezione parabolica in avanti e che vi è una rarefazione con vortici e altri movimenti all'addietro. Avanti al proiettile si trova una specie di prua gassosa che deve per l'elica essere meno importante possibile, poichè è una causa d'attrito sopra un'estensione più grande e aumenta la sezione maestra effettiva.

Si è notato, da molto tempo, che la forma dell'ala dell'uccello spinge in avanti la resultante delle sezioni; se R è la reazione totale, Q la sua componente verticale, F la componente orizzontale, noi abbiamo, secondo M. Goupil, i diagrammi della (fig. 5).

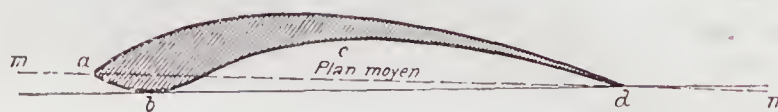



Fig. 4.

Secondo quest'autore, all'incidenza di 90° si avrebbe una deviazione di alcuni gradi a causa della dissimmetria della forma; la deviazione raggiungerebbe fino i 15°, poi diminuirebbe; R sarebbe normale al piano medio mn (fig. 4) per $\alpha = 1°$ a $2°$.

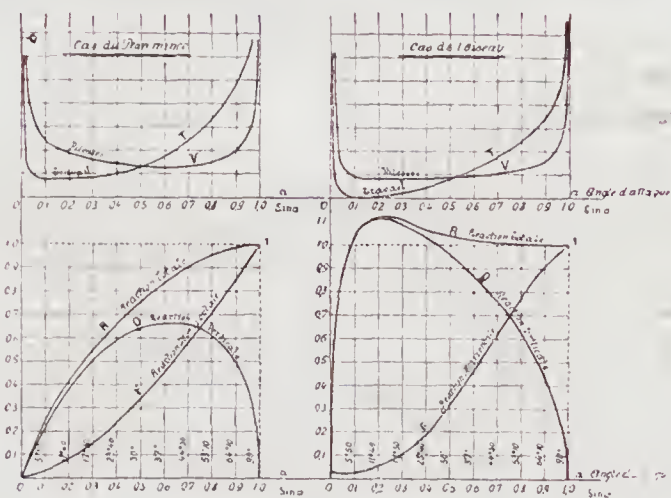



Fig. 5.

In seguito essa declinerebbe in addietro rapidamente per le incidenze inferiori. M. Goupil pensa che tutto questo è dovuto alla ab rilevata, che precede la concavità delle ale; quando il vento relativo è secondo bd, avrebbe dietro di sè una potente reazione.

Sarebbe interessantissimo, come disse d'altronde M. Tatin, di studiare profondamente l'influenza di queste forme di pale nel rendimento delle eliche (sono, insomma, le eliche a passo crescente dal lembo d'attacco a quello d'uscita, e col lembo anteriore spesso[1]). Tali eliche dovranno essere evidentemente di grande diametro e girare lentamente per non abbassare il rendimento coi riflussi troppo violenti e coll'attrito dell'aria troppo forte.

7°. *Attrito dell'aria sulle alette.* — A priori l'importanza di tale attrito è proporzionale alla superficie delle alette ed alla velocità periferica del centro di pressione L'angolo d'attacco interviene pure nell'espressione, ma in una maniera meno rilevante. Tale attrito è composto dell'attrito dell'aria sulla superficie delle alette e dell'attrito, dei filetti fluidi non aventi ancora parte alla reazione da produrre, sui filetti che fornirono la reazione e che sfuggono tangenzialmente per l'orlo posteriore delle alette. Indicando con Φ l'attrito per unità di superficie, il lavoro perduto al secondo è

$$Tf = \Phi\, s\, V'$$

Φ essendo indipendente dalla pressione H, ma dipendendo dalla natura della superficie.

Cerchiamo di scrivere un'altra espressione del lavoro perduto per secondo coll'attrito: ammettiamo per ciò che i filetti d'aria fuggenti dall'orlo posteriore dell'aletta sfuggano sotto forma d'un pennello gazoso, curvo in due sensi, e di cui la sezione sia Ω: sia b_1 un coefficiente dipendente dalla natura della superficie delle alette; la perdita di carico derivante dall'attrito di detto pennello gazoso su tutta l'estensione dall'orlo anteriore a quello posteriore dell'aletta, é:

$$\zeta = \frac{s}{\Omega}\, b_1\, V'^2$$

quindi il lavoro di attrito è:

$$Tf = \Omega\, V'\, \delta\, \zeta$$

ossia:

$$Tf = \delta\, b_1\, s\, V'^3$$

ed eguagliando i due valori di Tf, e semplificando si ha:

$$\Phi = \delta\, b_1\, V'^2$$

Tale coefficiente b_1 è molto male conosciuto; – in genere si sa solo che nel caso dei ventilatori centrifughi $b_1 = 0{,}003$ per una superficie ruvida di ghisa e dipinta. Disgraziatamente, non si possiedono ancora cifre sicure sui valori di b_1 per le eliche attuali: tutto quanto può dirsi è che l'espressione di b_1 è della forma:

$$b_1 = m + \frac{\sqrt{\Omega}}{n}$$

[1] In tale concetto il Cap. Castagneris nel 1905 iniziava nel Laboratorio di Aerodinamica della Brigata specialisti esperienze su pale d'elica a forma d'ala d'insetto nelle quali è sommamente caratteristico il lembo d'attacco assai rialzato, e presentante un vuoto a V al disopra dell'ala (v. *Boll. S. A. I.* 1905, pag. 208).

per analogia con i noti fenomeni dell'idrodinamica, - formula, nella quale m ed n dipendono dal grado di levigatezza della superficie della aletta.

Per l'attrito sul ferro laminato e ben levigato citiamo i coefficienti dati da alcuni autori:

Girard e Péclet	$b_1 = 0.00600$
Ledoux	» $= 0,00447$
Daubuisson	» $= 0.00540$
Taylor	» $= 0.00643$

Secondo Drziewiecki

$$E = \frac{P}{T},$$

ossia l'efficacità del Renard, è massima quando la resistenza dovuta all'attrito dell'aria è eguale al $\frac{1}{3}$ della resistenza dovuta all'aria sola:

$$\delta\, b_1\, V'\, s = \frac{1}{3}\, K\, s\, \overline{V'}^2\, \frac{2 \text{ sen } \alpha}{1 + \text{sen } \alpha} \text{ sen } \beta$$

ossia:

$$b_1 = \frac{2}{3}\, \frac{K}{\delta}\, \frac{\text{sen } \alpha \text{ sen } \beta}{1 + \text{sen}^{-2} \alpha}$$

Si potrebbe quindi, per determinare b_1, operare così: fare una serie di saggi prendendo come variabile n, numero dei giri per secondo, poi notare i valori di E, e presone il massimo, rilevare per quale valore di n ha luogo tale massimo, indi calcolare V e poi V': conoscendo β si potrà in seguito calcolare α; per cui si può avere b_1 se si può conoscere K Ma abbiamo visto che K è male stabilito.

Rimarchiamo d'altra parte che quanto qui chiamiamo K non è altro che quello che il comandante Paul Renard chiama φ, K essendo il coefficiente relativo al piano sottile.

Si potrà dunque, per una temperatura data, calcolare i differenti valori di b. per i valori corrispondenti di K.

Adottando $K = 0,150$ e $\delta = 1,28$ (alla temperatura di 15° centigradi), l'A. ha calcolato, dopo varie prove, i valori di b_1 relativi ad eliche metalliche dei seguenti esperimentatori

Renard	$b_1 = \begin{cases} 0,00100 \\ 0,00227 \end{cases}$
Wellner	» $= 0,00092$
Arts et Métiers	» $= 0,00244$

Sono state fatte alcune esperienze a tale oggetto in « Conservatoire des arts et métiers » (v. Riv. n° 6 e 7 — 1909): si ottennero miglioramenti apprezzabili di rendimento, impiegando delle superficie perfettamente levigate nel caso di eliche metalliche. o per eliche in legno, servendosi di palette molto ben finite e perfettamente connesse, coperte d'una vernice speciale ben unita senza grani, assumente un liscio perfetto non rugoso.

L'A. segnala al riguardo il modo di costruzione dell'elica dell'aeroplano « Raoul Vendôme », interessantissima al riguardo ed eseguita in legno hickory cavo rinforzato con tela, questa ricoperta d'una vernice insolubile nell'acqua che le conferisce un grado di finezza di levigatura assai rimarchevole.

L'A. fa rilevare ancora che, per un aeroplano, le di cui superficie hanno grande importanza, il grado di lisciatura ha una grandissima influenza: tutti gli apparecchi Antoinette possiedono dei piani verniciati d'una levigatezza estremamente fina ed accurata.

Insomma la superficie attiva dell'aletta deve essere con la maggior cura levigata, e si dovranno adottare di preferenza le eliche in legno, perchè dànno un minimo di agitazione dei filetti fluidi e sono molto più leggiere.

8. *Inerzia dell'aria e forza centrifuga.* — L'A. ha mostrato più avanti l'influenza ritardatrice d'una prua gassosa avanti all'aletta: tale prua non varia di forma con la velocità: il suo volume dipende quindi solo dall'angolo φ e dalla forma del bordo anteriore dell'aletta.

Sia σ la superficie della sezione maestra dell'aletta perpendicolarmente al vento relativo; tale superficie σ trascina una prua gassosa di volume A e una poppa di volume B. Il volume d'aria, che resiste per inerzia rispetto agli effetti di accelerazione di velocità dell'elica è

$$\sigma V' + A + B$$

il volume $(A + B)$ è quindi preponderante alle piccole velocità, e la resistenza diviene proporzionale a una potenza che può raggiungere 1,50 di σ (secondo Goupil). Si vede quindi quanto sia sfavorevole il funzionamento di un'elica in aria agitata da riflussi, poichè ne derivano delle serie di accelerazioni positive o negative che possono ripercuotersi sull'albero di trasmissione e compromettere la resistenza dell'elica.

Se si esagera la forma concava indicata più avanti, nel cavo dell'aletta così costituita, si ha una massa supplementare d'aria che viene ad aggiungersi agli effetti d'inerzia della prua e della poppa gassosa di cui sopra.

La forza centrifuga ha pure una serie di effetti molto importanti su tali masse d'aria accompagnante la paletta dell'elica: essa ha per espressione

$$\left[\sigma V' + (A + B) \right] \frac{\delta}{g} \varpi^2 \rho$$

ed ha quindi per effetto di creare un richiamo d'aria al centro ed un soffiamento verso la periferia.

Si constata infatti, quando un'elica funziona a punto fisso, la presenza di un toro gassoso animato da un movimento giratorio lungo il suo asse circolare: tale toro ruota nello stesso mentre attorno al suo asse rettilineo. Si constata pure l'esistenza d'un cilindro di repulsione con zona calma al centro, verso la parte posteriore dell'elica: questa zona aumentando di diametro mano mano corrispondentemente alle sezioni sempre più lontane dell'elica, e tale cilindro svasandosi a poco a poco.

La formazione di tale cilindro gassoso di soffiamento si comprende benissimo ove ci si riporti ad una esperienza di Gay-Lussac. Egli aveva fissato un

barometro a mercurio vicino al volante d'una macchina a vapore: questo volante, del diametro di 4 m, metteva in moto una massa d'aria alla sua periferia, aria che esercitava la sua pressione sulla superficie di mercurio di quel barometro ad aria libera, e produceva, non un aumento di pressione, ma, all'incontro, una diminuzione. I risultati di quella esperienza sono dati da questa tabella:

Velocità in m. al secondo . . .	2,10	4,18	8,75	10,95	12,57	14,66	18,85	20,94
Pressione in kg. per cm². . . .	1,0330	1,0328	1,0327	1,0305	1,0275	1,0191	1,0085	1,0040

Tale esperienza mette bene in evidenza la presenza d'una caduta di pressione in vicinanza dell'intradosso dell'elica e conseguentemente d'un soffiamento al disotto.

Avviene quindi un fenomeno analogo al sollevamento dei vapori da parte del vento E l'A. ricorda, a titolo istruttivo, la constatazione fatta da William Schiel durante una tempesta a Peterread, relativamente all'altezza delle onde su una lunghezza di 152 a 213 m. e ad una larghezza media di 2 m. circa:

Altezza delle onde in m.	2,87	4,48	6,10	8,33
Velocità del vento in m. per secondo .	20,—	39,—	43,—	46,—
Forza ascensionale in tonnellate . . .	264,—	728.—	1092,—	1456,—

Con la depressione totale si avrebbe un forza ascensionale di 18.520 tonnellate sulla superficie totale osservata.

Tale diminuzione di pressione vicino alla paletta porta come conseguenza l'esistenza di una pressione sull'intradosso, e d'una corrente d'aria cilindrica.

E poiché nella costruzione di un'elica occorre ottenere i maggiori effetti possibili, si ha interesse ad avere la velocità V maggiore possibile, sia aumentando il numero dei giri, sia impiegando delle eliche di grandissimo diametro.

L'A. calcola, a titolo di curiosità, la velocità alla quale il vuoto comincia a prodursi posteriormente all'elica. È sufficiente calcolare la velocità alla quale l'aria, sotto una pressione H e a T gradi assoluti, si introduce nel vuoto. In tali condizioni la densità dell'aria, relativamente al mercurio, è

$$\frac{13600}{1{,}293 \times \frac{H}{760} \times \frac{273}{T}}.$$

Per cui la colonna d'aria, necessaria per equilibrare l'altezza H di mercurio ha per altezza

$$\frac{13600 \times 760}{1{,}293 \times \frac{273}{T}} \text{ in mm.}$$

La velocità di scorrimento nel vuoto è quindi

$$\sqrt{2 \times 9{,}81 \times \frac{13600 \times 0{,}76}{1{,}293} \times \frac{T}{273}} \text{ m. per secondo}$$

la quale si riduce sotto la forma

$$396\sqrt{\frac{T}{273}} \text{ m. per secondo}$$

espressione notevole, nella quale non figura la pressione dell'aria: per cui quale si sia l'altezza barometrica, a temperatura costante, la velocità massima, al di là della quale si produce il vuoto, ha per valore l'espressione sopradata $\frac{\cdot}{\cdot}$ — per 273° assoluto o O' centigradi, la velocità in questione è di 396 m. al secondo.

Ed eguale osservazione deve farsi rispetto alle eliche di grandissimo diametro, per il loro grande momento d'inerzia, il loro peso elevato, e, conseguentemente, per l'effetto giroscopico colossale che non manca di svilupparsi e che è particolarmente pericoloso colle eliche metalliche a bordo degli aeroplani; tuttociò indipendentemente dalla grande difficoltà di mantenere la forma rigida delle alette, ed a costruire esattamente di tali eliche.

Il merito consiste nel sapersi tenere in un giusto mezzo ed usare i più grandi diametri ammissibili, poichè il coefficiente di allungamento trasversale dell'aletta è molto grande (coefficiente λ del Soreau) senza tuttavia nuocere alla solidità dell'elica con braccia troppo grandi, poiche la forza centrifruga può dar luogo a dei momenti di flessione elevatissimi. Nell'elica del Bayard-Clément, che ha 5 m. di diametro, pesa 90 kg. e possiede una velocità periferica di 105 m. al secondo, gli effetti giroscopici sono molto elevati e concorrono fortunatamente a diminuire il beccheggio del dirigibile; lo sforzo sulle braccia dovuto alla forza centrifuga raggiunge 19,000 kg.: malgrado ciò, il legno di cui è costituita l'elica non lavora che al $^1/_{20}$ del suo carico di rottura.

È evidente così il vantaggio per le eliche in legno tipo Chauvière o Vendôme. che sono molto leggere, rispetto al loro diametro ed alla spinta che possono fornire. Ciò malgrado, l'A. segnala che i partigiani delle eliche metalliche, fra i quali primeggiano il Blériot e l'Esnault-Pelterie, hanno ottenuto con delle palette in alluminio, dei rendimenti autentici del 70 % ed 84 %.

La forza centrifuga ha infine una ripercussione sul valore ad ammettersi per il coefficiente K. L'A. cita al proposito le esperienze di Chalais Meudon, effettuate su eliche di m. 2,30 di diametro, e dalle quali si derivò $K = 0{,}103$

Ciononostante il cap. Ferber, con la sua autorità incontestabile in materia, dice: « Che una superficie

si muova ortogonalmente o quasi tangenzialmente alla sua traiettoria, la resistenza che l'aria le oppone è la stessa ». Ed in seguito egli conclude dicendo che egli prende per il calcolo d'un progetto di aeroplano $K = 0,7$, mentre il coefficiente adottato dal Canovetti, Eiffel, ecc., è $K = 0,07$.

È quasi certo che il coefficiente usato dal Ferber, dedotto da numerose esperienze, è molto vicino alla realtà dal punto di vista dell'aeroplano, ma per l'elica la forza centrifuga, l'inerzia dell'aria, l'attrito e la velocità più considerevoli, il lavoro speso nella formazione dei riflussi, debbono influire moltissimo sul coefficiente K e ridurlo, ma non si sa in quale proporzione. Perciò, l'A. risolvendosi a un compromesso, crede possa ritenersi $K = 0,150$ molto approssimativamente.

(*Continua*).

Sulla resistenza dei fluidi di Marcel Brillonin. Dall'*Aérophile*, 15 febbraio 1909. — La costruzione nazionale degli apparecchi d'aviazione dotati di qualità definite all'avanzo, esigerebbe una conoscenza profonda delle leggi della resistenza dei fluidi. Alle velocità medie (di m. 1,50 al secondo), la resistenza è proporzionale al quadrato della sola velocità di translazione, e della sola velocità di rotazione. Accetteremo questa proprietà come punto di partenza.

Il moto di un corpo rigido in un fluido calmo è permanente quando le tre componenti v_1, v_2, v_3, della velocità di translazione V di uno dei suoi punti preso per origine sono costanti, come pure le tre componenti ω_1, ω_2, ω_3 della velocità di rotazione Ω, gli assi essendo legati al corpo,

La reazione del fluido sopra il corpo è allora costante e può essere definita dalle tre componenti f_1, f_2, f_3 della forza F applicata all'origine e delle tre componenti c_1, c_2, c_3 della coppia C attorno agli assi legati al corpo.

Si hanno così 6 funzioni delle 6 variabili che occorrerebbe determinare per ogni apparecchio librante rigido in movimento permanente rettilineo o elicoidale.

Il carattere resistente è definito dalla condizione che il lavoro sia sempre negativo:

$$f_1 v_1 + f_2 v_2 + f_3 v_3 + c_1 \omega_1 + c_2 \omega_2 + c_3 \omega_3 < 0 .$$

D'altra parte se si generalizza la legge del quadrato delle velocità si è condotti a pensare che queste 6 funzioni f, c siano funzioni omogenee di 2° grado delle velocità v, ω; il lavoro è allora omogeneo di 3° grado e non può conservare un segno costante per tutti i valori delle velocità. Questa complicazione ben conosciuta nel caso particolare del movimento rettilineo obbliga ad adoperare per un medesimo corpo parecchie espressioni distinte almeno per i segni dei coefficienti, secondo le direzioni delle velocità V e della rotazione Ω e a distinguere i casi che convengono a ciascuna di queste espressioni. Questi casi sono verosimilmente tanto più numerosi quanto più grande è il numero degli spigoli vivi che il corpo presenta.

Le esperienze sui piani sottili, benchè molto incomplete, bastano a dimostrare che le funzioni omogenee da adoperarsi non sono dei policromi a coefficienti costanti in ciascun caso.

Definiamo dunque le velocità in funzione della grandezza dei piani sottili e dei due angoli di direzione latitudine e longitudine.

Le sei componenti delle forze e coppie saranno della forma:

$$f_1 = a_1 V^2 + a'_1 \Omega^2 + 2 a''_1 \Omega V \quad (1, 2, 3)$$
$$c_1 = b_1 V^2 + b'_1 \Omega^2 + 2 b''_1 \Omega V \quad (1, 2, 3)$$

ove i 18 coefficienti a, b sono funzioni dei quattro angoli di direzione e del rapporto $\frac{\Omega}{V}$.

In generale i 6 coefficienti $a_1, \ldots . b_3$ non dipenderanno dagli angoli di direzione di V; i 6 coefficienti $a'_1, \ldots . b'_3$ non dipenderanno che dagli angoli di direzione di Ω; ma le cinque variabili, compreso $\frac{\Omega}{V}$, sussistono nei 6 coefficienti $a''_1, \ldots . b''_3$.

Le considerazioni di simmetria potranno tuttavia essere adoperate per ridurre il numero dei differenti coefficienti, ma solamente quando si sarà certi che le velocità simmetriche che si considerano siano in un medesimo caso.

Per questi apparecchi libranti, i coefficienti $a_1, \ldots, b_3$ sono i più importanti; i coefficienti $a''_1, \ldots, b''_3$ intervengono nelle evoluzioni e possono essere considerati come indipendenti da $\frac{\Omega}{V}$; i coefficienti $a'_1, \ldots, b'_3$ sono verosimilmente senza importanza.

Per le eliche, i dieci coefficienti $a_2, \ldots, b_3$ e $a'_2, \ldots, b'_3$ sono probabilmente i meno importanti; pertanto tutti dovrebbero essere studiati almeno per le direzioni di velocità prossime all'asse di rotazione se si volesse schiarire l'azione dell'elica nelle evoluzioni.

Non pare che gli esperimentatori anche i più avveduti, abbiano conosciuto le numerose misure da effettuarsi.

Possediamo appena alcune indicazioni per gli apparecchi simmetrici, sui fattori a_1, a_2 nel piano di simmetria in funzione della sola latitudine (incidenza). Non conosciamo nulla nella longitudine, nulla sui coeffieienti misti $a''_1, \ldots, b''_3$ e, ad eccezione del piano sottile. nulla nei coefficienti b.

La maggior parte delle osservazioni sono inoltre, state fatte con maneggio e i bracci delle leve erano abbastanza corti relativamente alla dimensione dell'apparecchio perchè i coefficienti misti $a''_1, \ldots, b''_3$ hanno raggiunto i valori notevoli malgrado le correzioni mediocremente giustificate.

NOTA. — Lo studio completo di un apparecchio cellulare, esigerebbe inoltre, la conoscenza delle circolazioni attraverso ciascuna cellula, il che introdur-

rebbe tante nuove variabili indipendenti quante sono le cellule; le resistenze f, b e le impulsioni totali attraverso ciascuna cellula sarebbero allora tante funzioni omogenee di 2° grado relativamente alle velocità e alle circolazioni; ma non pare che per l'apparecchio librante in aria calma queste circolazioni debbano essere realmente indipendenti.

Stabilità trasversale degli aeroplani. (Dall'*Aérophile* 1908). — Un aeroplano ha, nelle sue posizioni normali di equilibrio, il centro di gravità G e il punto di applicazione D della spinta sostentatrice F sulla stessa verticale. Il punto D sul piano sostenitore potrà spostarsi longitudinalmente e trasversalmente: se l'aeroplano si sposta in un piano orizzontale qualunque senza salire nè discendere, le forze F e il peso P saranno uguali e formeranno una coppia, detta di stabilità, che tenderà a riportare l'aeroplano alla posizione d'equilibrio. Se h è la distanza fra i punti G e D, il valore della coppia sarà

$$M = F\,h \,\text{sen}\, \varphi \qquad (1)$$

od anche

$$M = P\,h\,\text{sen}\,\varphi \qquad (2)$$

La distanza h, braccio di stabilità, è costante qualunque sia l'inclinazione φ, mentre la spinta F è variabile; se è maggiore di P l'apparecchio s'innalza e se è minore si abbassa. Nella stabilità è sempre la più piccola delle forze che entra in giuoco, si avrà perciò il momento (1) durante una caduta e il momento (2) in una ascesa.

Se β è l'angolo d'attacco dell'aria col piano di sostentamento nella marcia rettilinea, orizzontale e uniforme la spinta sostentatrice è secondo la formola più usuale

$$F_0 = K\,S\,V_0\,\text{sen}\,\beta\cos\beta = P \quad . \qquad (3)$$

Durante il movimento di girazione l'angolo d'attacco si modifica tanto in conseguenza dell'obliquita θ della rotta come per l'inclinazione φ e diviene i; l'angolo della normale al piano colla verticale cambia anch'esso e diventa γ; la velocità diminuisce e diventa V_1; la formola di sostentazione è allora

$$F_1 = K\,S\,V_1^2\,\text{sen}\,i\cos\gamma \qquad (4)$$

Sul valore di V_1 non possiamo fare che semplici supposizioni. Se la componente parallela all'asse della pressione $K\,S\,V^2\,\text{sen}\,i$ potesse essere presa per la resistenza alla propulsione la diminuzione di velocità dovuta alla girazione si calcolerebbe nel modo seguente:

T lavoro normale

T' lavoro durante la girazione supposto eguale a $T\,\frac{V_0}{V_1}$

$$T = K\,S\,V_0^2\,\text{sen}\,\beta\,\text{sen}\,\beta\,V_0$$

$$T' = K\,S\,V_1^2\,\text{sen}\,i\,\text{sen}\,\gamma\,V_1\cos\theta$$

$$\frac{V_0^2}{V_1^2} = \frac{\text{sen}\,i\,\text{sen}\,\gamma\cos\theta}{\text{sen}^2\beta}$$

E poichè i e γ sono gli angoli piani opposti a un diedro conosciuto in due triedri i cui angoli piani adiacenti al diedro dato sono egualmente conosciuti. Applicando la nota formola:

$$\cos c = \cos a\cos b + \text{sen}\,a\,\text{sen}\,b\cos c$$

si avrà per i

$$\text{sen}\,i = \text{sen}\,\beta\cos\theta + \cos\theta\,\text{sen}\,\beta\,\text{sen}\,c \qquad (5)$$

e per γ, essendo l'ang $C = \frac{\pi}{2}$

$$\cos\gamma = \cos\beta\cos\varphi\,. \qquad (6)$$

Sostituendo a sen i e sen γ i loro valori

$$\frac{V_0^2}{V_1^2} = \frac{\cos^2\theta\,(1 + \text{sen}\,\varphi)}{\text{sen}\,\beta}\sqrt{1 - \cos^2\beta\,\text{sen}^2\varphi}$$

Questo rapporto fra le velocità si determina esperimentalmente.

Il primo termine dell'equazione (5) rappresenta l'effetto della deriva θ sull'angolo d'incidenza quando l'inclinazione φ è nulla, quest'effetto annulla i quando $\theta = \frac{\pi}{2}$; il 2° termine rappresenta l'effetto addizionale dell'inclinazione φ.

Le (5) (6) e (4) mostrano che la forza F e quindi il momento di stabilità (1) svanisce per due valori di φ:

1° per $\text{sen}\,i = 0$ ciò che suppone $\text{sen}\,\varphi = -\frac{\text{tang}\,.\,\beta}{\text{tang}\,.\,\theta}$

2° per $\cos\gamma = 0 \qquad \varphi = \frac{\pi}{2}$.

Osserviamo come vari questa forza negl'intervalli compresi fra i valori nulli.

Supponiamo che l'aeroplano sia in un certo punto S della sua traiettoria, il suo asse diretto secondo $S\,S'$ e inclinato all'ang. θ sulla tangente $S\,M$ alla traiettoria.

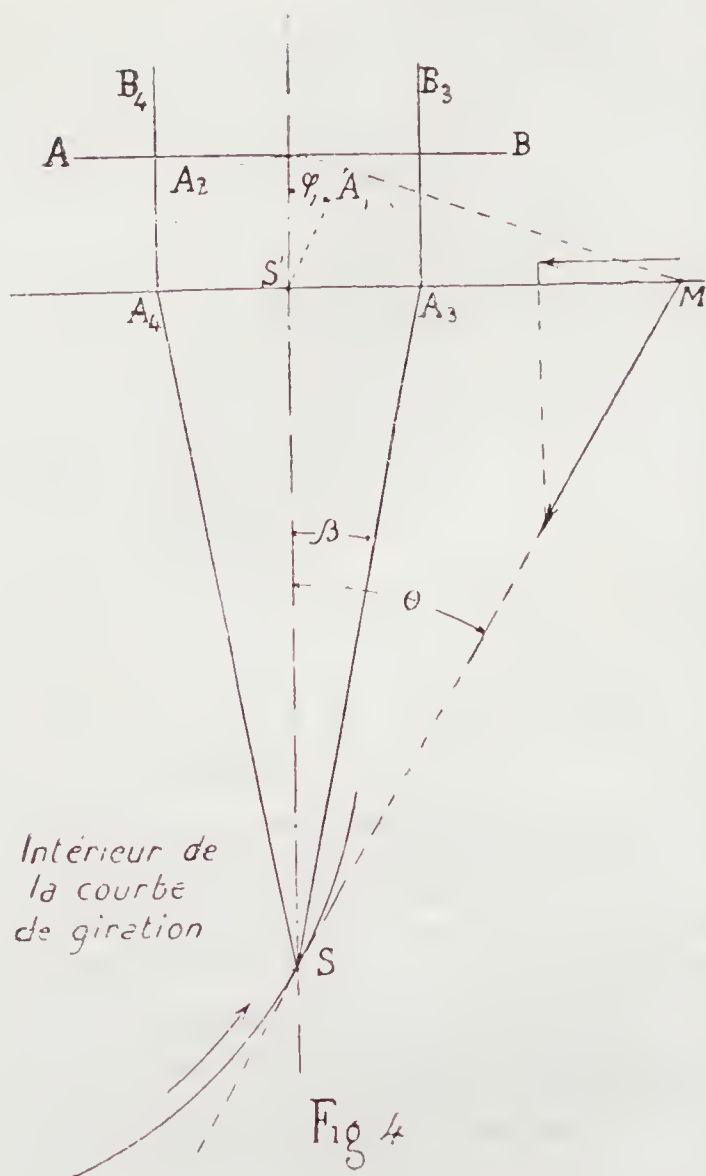
Rappresentiamo in figura 1 un cono avente $S\,S'$ come asse e $S\,A_3$ e $S\,A_4$ come due posizioni della generatrice inclinata dell'ang. β coll'asse. Quando l'aeroplano s'inclina, il piano di sostentamento rimane sempre tangente a questo cono.

Quando l'aeroplano è diritto la sua traccia verticale è $A\,B$; se è inclinato a sinistra fino a venire nella posizione $B_4\,A_4\,S$ con

$$\varphi = \frac{\pi}{2} \qquad \gamma = \frac{\pi}{2} \qquad F = 0$$

la superficie di sostentamento riceve costantemente l'aria sulla faccia inferiore e l'angolo i aumenta fino a diventare eguale a $\beta + \theta$ in $B_4\,A_4\,S$; la F aumenta prima e passa per un massimo in un certo punto A_4 prima di annullarsi all'inclinazione $\frac{\pi}{2}$.

Se è inclinato a destra verso l'esterno della traiettoria allora si ha un'inclinazione φ, che si ottiene conducendo dal punto M una tangente alla base del cono per la quale l'angolo d'incidenza i e quindi la spinta sostentatrice F sono nulli.

Quando l'inclinazione continua ad aumentare l'angolo i riprende un certo valore e aumenta fino ad

essere uguale a $\theta = \beta$ per $\varphi = -\frac{\pi}{2}$, l'incidenza si produce nella faccia superiore del piano di sostentamento perciò si ha la caduta dell'apparecchio accompagnata da capovolgimento.

I tre triangoli $M S' A_1$, $S S' A$, $S S' M$ forniscono per l'angolo β; l'espressione trovata più sopra

$$\text{sen}\, \varphi_1 = -\frac{\text{tang}\,.\,\beta}{\text{tang}\,.\,\theta}.$$

Per calcolare una serie di valori di F corrispondenti a diversi valori di φ da $\varphi = \frac{\pi}{2}$ a $\varphi = -$ $-\varphi_1$ e in particolare per determinare il massimo F_2 della spinta raggiunta nell' inclinazione a sinistra e l'angolo φ_2 che vi corrisponde bisogna osservare che nella girazione la velocità ridotta V, rimane costante perciò la forza F contiene come fattore variabile

$$\text{sen}\, i \cos \gamma = \cos^2 \beta \,\text{sen}\, \theta \cos \varphi \left(\frac{\text{tang}\, \beta}{\text{tang}\, \theta} + \text{sen}\, \varphi \right) \tag{8}$$

il cui massimo si ottiene facilmente. La variazione di sen i cos γ, se si prendesse in considerazione il suo rapporto ρ col suo valore iniziale per $\varphi = 0$ si vedrebbe abbastanza bene

$$\text{sen}\, i_0 \cos \gamma_0 = \cos \beta \,\text{sen}\, \beta \text{c ns}\, \theta$$

e così

$$\rho = \frac{\text{tang}\, \theta}{\text{tang}\, \beta} \cos \varphi \left(\frac{\text{tang}\, \rho}{\text{tang}\, \theta} + \text{sen}\, \varphi \right)$$

Per avere un risultato pratico poniamo R uguale al rapporto di sen i cos γ durante l'evoluzione, a sen β cos β durante la marcia in linea retta. Questo rapporto

$$R = \frac{\text{sen}\, \theta \cos \varphi}{\text{tang}\, \beta} \left(\frac{\text{tang}\, \beta}{\text{tang}\, \theta} + \text{sen}\, \varphi \right). \tag{9}$$

col rapporto dei quadrati delle velocità V_0 e V_1 ci dà la variazione di F dovuta all'evoluzione per tutti i valori di φ_1 e cioè

$$\frac{F}{F_0} = R \left(\frac{V_0}{V_1} \right)^2 = \frac{F}{P} \tag{10}$$

La tabella seguente dà i valori dell'angolo $-\varphi_1$

β	θ	φ_1	φ_2	R_2
2°	12°	— 9° 30′	41° 55′	3,692
5°	15°	— 19° —	39° 10′	2,189
10°	12°	— 55° 35	32° —	1.669
10°	15°	— 41° 5′	34° 10′	1,481

per i quali F si annulla, di φ_2 per i quali R raggiunge il suo massimo e del massimo R_2 di R corrispondente all' inclinazione φ_2 per alcuni valori di β e di θ.

Osserviamo i valori numerici dell'angolo e quelli del rapporto R_2.

In principio quando l'angolo β è minore di 10° ogni momento d' inclinazione tendente a far uscire dalla traiettoria deve essere evitato.

Il pericolo di capovolgimento è come vedremo molto più prossimo di quel che si potrebbe indovinare osservando i valori di φ_1. Gli aeroplani non hanno tendenza, in generale, ad inclinarsi verso l'esterno. Il loro centro di deriva che per il piano di sostentamento si confonde col centro di spinta verticale è situato al disopra del centro di gravità meno nel caso improbabile in cui un piano di deriva fosse stato posto al disotto come la chiglia di una nave. E precisamente perchè in un vortice il minor vento relativo proveniente dalla parte interna della traiettoria può produrre l'effetto temuto.

Non basta dunque scartare le inclinazioni all'esterno della curva e bisogna assicurarsi di più nelle evoluzioni normali una inclinazione notevole verso l' interno dopo che l'effetto del timone incomincia a farsi sentire.

In seguito i forti valori raggiunti dal rapporto massimo R_2 permettono di pensare che, per le facilità che si hanno per fissare a volontà il valore dell' in-

clinazione φ e per farlo avvicinare al valore φ_2, è possibile di controbilanciare la diminuzione di spinta sostentatrice F risultante dalla diminuzione di velocità da V_0 a V'_1; si potrebbe compiere così le girazioni restando in un piano orizzontale senza alcuna discesa, il che può essere prezioso in certi casi.

Nelle inclicazioni verso l'interno della traiettoria l'angolo che dà il momento massimo di stabilità statica è tuttavia come noi vedremo molto più grande dell'angolo φ_2.

Ora diamo una rappresentazione completa dei valori della spinta F e del momento di stabilità M per tutti i valori di φ compresi fra $\frac{\pi}{2}$ e $-\varphi_1$ quanto è possibile di fare nello stato d'ignoranza in cui ci troviamo per quanto riguarda al rapporto $\frac{V_0}{V_1}$. Sceglieremo per ciò fra le diverse ipotesi fatte sui valori di β e di θ quelle corrispondenti a $\beta = 5^0$ e $\theta = 15^0$.

Cominceremo dalla curva dei valori di R tracciata in coordinate polari portando R all'esterno di un cerchio il cui raggio è l'unità. Questa curva è rappresentata dalla fig. 5. I punti più importanti partendo da destra sono:

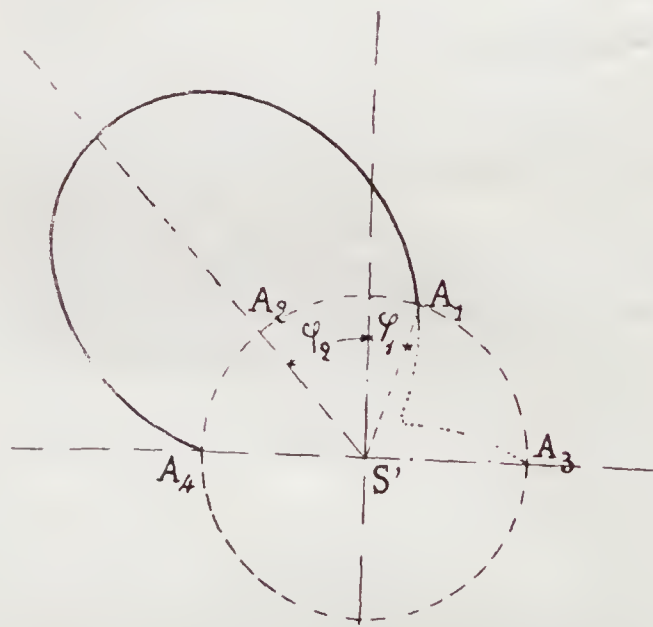



Fig. 5

$R = 0$	per $\varphi = -19^0$
$R = \cos\theta = 0{,}966$	per $\varphi = 0$
$R = 2{,}19$	per $\varphi = 39^0\,10'$ (max R_2)
$R = 0$	per $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Possiamo aggiungere i due punti $\varphi = +1^0$ e $\varphi = +75^0$ pei quali $R = 1$ e se fossa $V_0 = V_1$ sarebbe $F = P$.

Riducendo tutte le ordinate R della curva precedente nel rapporto di 2,19 a 1 si ottiene una nuova curva R' che rappresenta il rapporto di $\frac{F}{P}$ nella supposizione che $\frac{V_0^2}{V_1^2} = R_2 = 2{,}19$. Quest'ipotesi

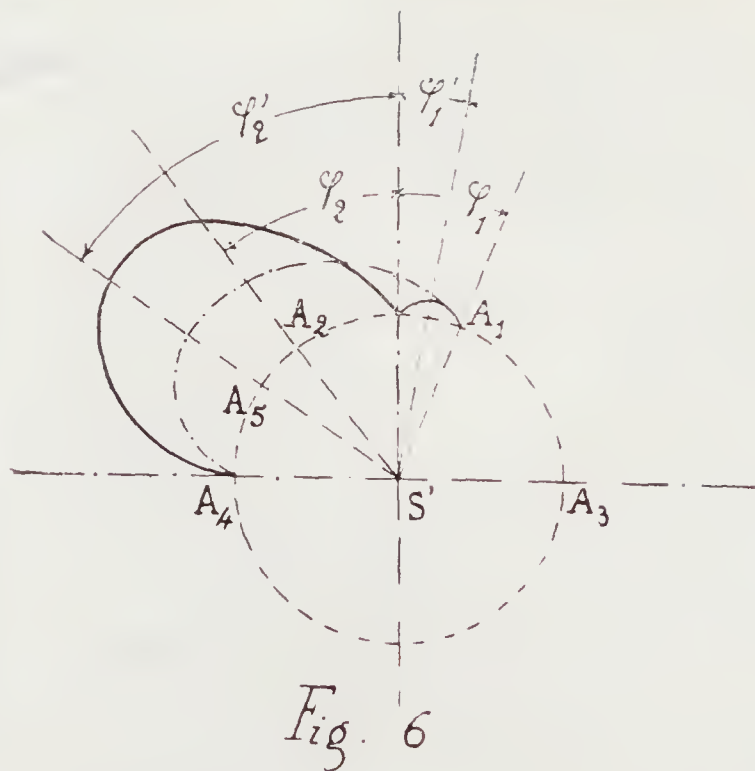



Fig. 6

è comoda per il calcolo della stabilità perchè la forza F essendo costantemente inferiore a P, bisogna applicare sempre la formola (1) e non la (2) la quale darebbe luogo ad una curva che intersecherebbe la precedente.

Moltiplicando tutte le ordinate R' per sen φ otteniamo una nuova curva, quella dei punti M, che rappresenta il valore del momento di stabilità M corrispondente a ciascuna inclinazione φ, al fattore costante presso Ph per il quale bisognerebbe moltiplicare le sue ordinate.

Sulla curva di R' sen φ sarebbe molto difficile di distinguere nettamente i punti corrispondenti ai valori massimi di R' sen φ, però questi massimi possono determinarsi algebricamente col metodo ordinario prendendo da derivata di

$$R' \operatorname{sen}\varphi = \frac{1}{2{,}19}\,\frac{\operatorname{sen}\theta\cos\varphi\operatorname{sen}\varphi}{\operatorname{tang}\beta}\left(\frac{\operatorname{tang}\beta}{\operatorname{tang}\theta} + \operatorname{sen}\varphi\right) \tag{11}$$

e eguagliandola a zero.

Si trovano così due valori dell'angolo φ:

$\varphi'_1 = -9^0 20'$ per l'inclinazione a destra,

$\varphi'_2 = +55^0$ per l'inclinazione a sinistra.

I valori corrispondenti di R' sen φ sono rispettivamente 0,035 e 0,728.

Poichè il capovolgimento ha luogo staticamente sotto l'azione del momento d'inclinazione capace di farc raggiungere l'inclinazione di stabilità massima, i più grandi momenti ai quali l'aeroplano considerato può resistere sono quelli che imprimerebbero l'inclinazione di $9^0 20'$ all'esterno della traiettoria e 55^0 all'interno.

Applichiamo ora al nostro aeroplano il principio della stabilità dinamica in ragione del quale il capovolgimento delle navi si ha quando il momento d'inclinazione, agendo bruscamente, imprime una forza viva e fa oltrepassare la posizione di equilibrio fino a che la coppia di stabilità abbia prodotto un lavoro

resistente eguale al lavoro motore della coppia d' inclinazione. Parecchie catastrofi hanno provato nella marina tutta l' importanza di questa considerazione che si applica agli aeroplani come alle navi. La traccia classica della curva di stabilità in coordinate rettangolari (fig. 7) permette di calcolare nel caso di

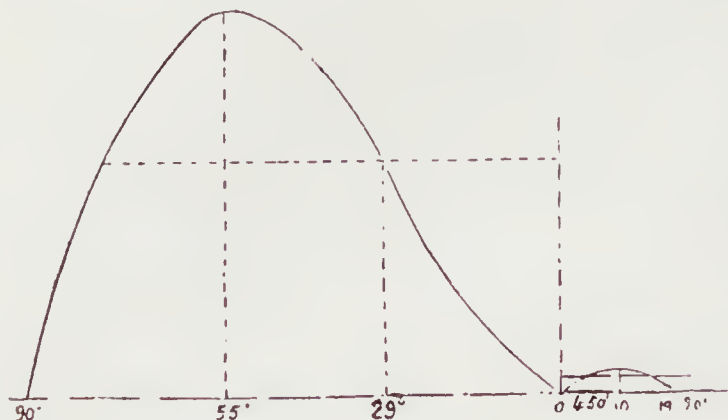



Fig. 7.

cui noi ci occupiamo i due angoli limiti di stabilità dinamica,
$$\varphi_1'' = -4^\circ 50$$
$$\varphi_2'' = 29^\circ$$
notevolmente inferiore a φ_1 e φ'_2.

I valori di R' sen φ corrispondenti ai limiti di stabilità dinamica sono 0,0275 e 0,4648.

Per rendersi conto interamente delle garanzie di sicurezza relative ai due angoli $-9^\circ 20'$, $-4^\circ 50'$ da un lato e $+55^\circ + 29^\circ$ dall'altro bisogna tener conto della inferiorità della spinta F rispetto al peso P e calcolare le inclinazioni alle quali corrispondono i quattro valori su citati di R' sen φ sull'aeroplano in marcia rettilinea di cui il momento di stabilità è Ph sen φ invece di essere $Ph\ R'$ sen φ.

Si trova così:

limiti di stabilità statica
$$\varphi = -2^\circ 2',$$
$$\varphi = +46^\circ 44';$$
limiti di stabilità dinamica
$$\varphi = -1^\circ 34',$$
$$\varphi = +27^\circ 42.$$

Il limite $\varphi = -1^\circ 34'$ in special modo mostra l' importanza dello studio della stabilità e del momento d' inclinazione sugli aeroplani, l'altro limite, $27^\circ,42'$ é invece rassicurante.

Ma ciò non basta. Il caso $\beta = 5^\circ$ e $\theta = 15^\circ$ che è stato scelto sulla tabella per fare l' applicazione numerica precedente non è quello che conduce ai più piccoli valori della spinta sostentatrice F durante la girazione. Se si giudica dai valori massimi R_2 del rapporto R scritti sulla tabella bisogna ammettere che in certi casi i valori di φ corrispondente ai massimi di R' sen φ e gli altri valori limiti che ne derivano, discendono alla metà circa dei numeri trovati qui sopra.

Infine non è provato che $\frac{V_0^2}{V_1^2}$ non sia $> 2{,}19$ cioè che $\frac{V_0}{V_1}$ non sia $> 1{,}479$.

Concludiamo che un aeroplano disposto in modo da non prendere alcuna inclinazione durante la girazione sarà in equilibrio assolutamente instabile. Un momento capace di farlo inclinare (in rotta rettilinea) d'un grado staticamente e meno di un grado dinamicamente sarà sufficiente per farlo capovolgere all' estremo della traiettoria. Sarà bene per il solo punto di vista della sicurezza d'assicurarsi un' inclinazione verso l' interno d'almeno 10°.

Non si capovolgerebbe neanche sotto le inclinazioni da 25° a 30° se si avesse cura di manovrare il timone molto lentamente per evitare l'azione dinamica del momento d' inclinazione.

Il mezzo di regolare a volonta il vento e la grandezza dell' inclinazione φ prodotta dalla girazione consiste nell' impiego di un piano verticale capace di dare alla resistenza trasversale alla deriva e in seguito alla forza centripeta I, un valore conveniente, e al punto d'applicazione della resistenza laterale un'altezza sufficiente d al disopra del centro di gravità.

La coppia che produce l' inclinazione trasversale può essere considerata come formata dalla componente trasversale f cos ψ della resistenza orizzontale f e della componente trasversale $I \cos\theta$ della forza centrifuga (fig. 1). È facile assicurarsi che queste due forze sono eguali se
$$I = f \cos(\theta - \psi) + Q \operatorname{sen} \theta,$$
e il valore della spinta dell'elica
$$Q = f \frac{\operatorname{sen}(\theta + \psi)}{\cos\theta}$$
come abbiamo già visto.

L' eguaglianza fra i momenti d' inclinazione e i momenti di stabilita dà:
$$I\,d \cos\theta \cos\varphi = F\,h \operatorname{sen}\varphi$$
$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{I\cos\theta}{F}\,\frac{d}{h} \qquad (12)$$
$$\operatorname{tang}\varphi = \frac{I\cos\theta}{R'\,P}\,\frac{d}{h} \qquad (12\ bis)$$
espressioni nelle quali si dispone liberamente di due parametri h e d e dove si può assicurare ad I un valore sufficiente sviluppando convenientemente il piano verticale di deriva.

Il piano verticale di deriva è utile sotto diversi punti di vista. Anzitutto serve, crescendo d, a dare al rapporto $\frac{d}{h}$ un valore elevato perchè non è possibile dare ad h de valori piccoli senza correre il rischio di compromettere l'equilibrio trasversale nella marcia rettilinea. Un monoplano non avendo alcun piano verticale di deriva posto al disopra del centro di gravità è necessariamente più stabile.

Il piano di deriva serve anche ad assicurare le qualità giratorie dell'aeroplano a condizione, ben inteso, che il suo momento di resistenza alla rotazione attorno al suo asse non sia esagerato. Per rendersene conto, bisogna considerare il caso estremo di un aeroplano composto di un semplice pian odi so-

stentamento che non presenterebbe alcuna resistenza laterale alla deriva.

Il movimento del timone, barra a destra per es., farà ruotare l' aeroplano fino a che il piano del timone sia nel piano della traiettoria poi tutto si arresterà. Siccome le eliche non hanno sulla superficie del timone l'azione che si produce su quello di una nave a vapore; siccome la componente orizzontale della pressione dell' aria è rimasta diretta secondo l' asse come la spinta delle eliche, siccome in una parola non vi è alcuna forza centripeta non vi si può avere nè rotazione nè girazione.

Infine, il piano verticale solo può assicurare agli aeroplani la stabilità della rotta ed è più necessaria agli aeroplani che alle navi poichè i movimenti orizzontali verso destra o sinistra fanno variare la grandezza della spinta sostentatrice e la posizione del centro di spinta in modo da produrre anche dei movimenti in senso verticale.

Un aeroplano sprovvisto del piano di deriva può avere una marcia rettilinea solo mediante un'azione continua sui timoni, esercitata da mano espertissima.

Non bisognerebbe obbiettare, a ciò che precede, l'esempio degli uccelli le cui evoluzioni sono così precise perchè gli uccelli per eseguire una girazione, si gettano su un fianco dando al piano delle loro ali un angolo coll'orizzonte e lo fa funzionare da piano verticale di deriva. Si può anche osservare facilmente, in mare, che i gabbiani sanno senza battere le ali, voltarsi e rivoltarsi nel fumo di un vapore restando sensibilmente in un piano orizzontale.

Noi noteremo che per la semplice combinazione della rotazione e della translazione rettilinea, la distribuzione delle velocità relative dell'aria sopra le diverse parti del piano di sostentamento sposta lateralmente il centro di spinta. Ne risulta un' inclinazione trasversale automatica che ha potuto salvare certi apparecchi difettosi e che dà origine ad una certa pressione laterale o forza centripeta. Nulla di simile è da sperare quando l'obliquità risulta da un salto di vento.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Aeronautics.* — June 1909. — Propeller Mathematics for the Kindergarden class. Front and Rear Controls of a flying machine. — July 1909. — Latest Wright Patent. — August 1909. — Propeller Mathematics for the Kinder-Garden Class Williams Helicopter Succes.
2. *Flug & Motortechnik*, 10, 7, 1909. — Die Gesetze des Luftwiderstandes Ueber Kreiselwirkung von Popellerschrauben. — 25, 7, 1909. — Die Gesetze des Luftwiderstandes. — 10, 8, 1909. — Einfluss der Tragflächengrösse auf die Geschwin digkeit der Flugmaschine Das Flugterrain auf dem Steinfelde bei Wr Neustadt.
3. *Wiener Luftschiffer Leitung*, 15, 7, 1906. — Grundzüge der praktischen Luftschiffahrt.
4. *La Conquête de l'air*, n. 15, 1, 8, 1909. — L'avenir de l'aviation.
5. *L'aero* n. 46, 15, 7, 1909. — Le moteur futur d'aviation. — N. 47, 22, 7, 1909. L'aéroplane dans la marine. Des écoles d'inventeurs ou d'inventions.
6. *L'Aérophile*, n. 11, 1, 6, 1909. — Le vol a voile et la théorie du vent louvoyant. — N. 12, 15, 6 1909. — Méthode d'expériences pour recherches aérodynamiques. — N. 14, 15, 7, 1909. — Plateforme étoilée pour l'essor des aéroplanes. La question des Hélicoptères. — N. 15, 1, 8, 1909. — Recherches Aérodynamiques. Le code des routes aeriennes.
7. *L'aviation illustrée*, n. 28, 1, 8, 1909. — Le monoplan. A propos des moteurs d'aviation.
8. *La Ligue Nationale Aérienne*, n. 5, Juin 1909. — La sustentation oblique. — N. 6, Juillet 1909. — Comment on devient aviateur.
9. *Encyclopédie de l'aviation*, n. 3. 7, 1909. -- Sur l'unité aérodynamique.
10. *La revue aérienne*, n. 18, 10, 7, 1909. — L'équilibre des aéroplanes et le sens de rotation des moteurs. — N. 18, 10, 7, 1909. — Concours de moteurs à grande puissance massique. — N. 19, 25, 7, 1909. — La construction des hélices aériennes.
11. *La France automobile et aérienne*, n. 30, 24, 7, 1909. — Le Dirigeable, ce qu'il est, ce qu'il peut faire. — N. 31, 31, 7, 1909. — L'esploitation des dirigeables. — N. 32, 7, 8, 1909. — Le coefficient d'utilisation des dirigeables.
12. *Le revue de L'aviation*, n. 31, 1, 6, 1909. — Du vol plané. Sur un dispositif de surface portante pour Aéroplane. — N. 32, 1, 7, 1909. — La stabilité des aeroplanes.
13. *Flugsport*, n. 14, 2, 7, 1909. — Stabilisierung der Flugmaschine durch Tourenveränderung der gegenläufigen Schrauben.— N. 17, 6, 8, 1909. — Ueber die Entwicklung des Tierflugs.
14. *Illustriche Aeronautische Mitteilungen*, n. 13, 30, 6, 1909. — Über die an einen Flugmotor zu stellenden Auforderungen Flugmotoren. — N. 14, 14, 7, 1909. — Raeder oder Anlaufschiene. — N. 15, 28, 7, 1909. — Aerologie u. Lustschiffahrt. Die Anfäuge der Aerologie. Beiträge zur Theorie der Pilotaufstiege. — N. 15, 28, 7, 1909. — Die Drachen Fesselballonaufstiege der Danemark Expedition. — N. 15, 28, 7, 1909. — Die Verwendung des Fesselballons nuf der Drachènstation des Bodonseés. — N. 15, 28, 7, 1909. — Bedeutung & Verwerrtung der Meteorologie für die Luftschiff unter besonderer Derücksidetigang der letzten Wettfahrten in Rheinland u. Westfalen. — N. 11, 8, 1909. — Aus den Anfängen der Luftschiffahrt. Die Grund bedingungen für den Sohwebeflug der Drachenflieger,

(Segue nel fascicolo di settembre).

RIEPILOGO.

Aerodinamica n. 1, 2, 6, 9, 10, 12, 13.
Aeroplani n. 1, 5, 7, 14.
Elicopteri n. 1, 6.
Aeronautica n. 3, 4, 8.
Motori n. 5, 7, 10, 14.
Scuole n. 5.
Diritto n. 6.
Aerologia n. 2, 14.
Eliche n. 10.
Dirigibili n. 11.
Meteorologia n. 14.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 - Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

La VI Conferenza Internazionale di Aereologia

TENUTASI A MONACO (PRINCIPATO).

Dall' 1 al 7 aprile u. s. ebbe luogo la riunione della Commissione Internazionale di Aereonautica Scientifica a Monaco (Principato) sotto gli auspici di S. A. S. il Principe Alberto, che aveva già da tempo espresso il desiderio di averci suoi ospiti, in questa occasione, nella deliziosa residenza Monegasca.

La Conferenza, sia per il numero degli intervenuti, sia per gli argomenti in essa svolti, sia per l'intensità del lavoro compiuto, riuscì forse la più interessante di quante ne sono state tenute fin qui, e, nelle colonne che seguono, ne esporrò una particolareggiata relazione.

Della Commissione permanente pochi non risposero all'invito, trattenuti o da malattia, o da impellenti ragioni di servizio; tra questi il dottor De Quervain, dell'Istituto Meteorologico di Zurigo, il quale da qualche tempo già trovavasi in Groenlandia insieme ad altri studiosi per espletare un interessante programma di operazioni aereologiche, che si era proposto di svolgere.

Dall'*Austria* erano venuti il cap. H. Hinterstoisser ed il prof. Trabert, direttore dell'Istituto Meteorologico di Vienna; dal *Belgio:* il dott. J. Vincent, capo del servizio metereologico all'Osservatorio Reale di Uccle; dalla *Danimarca:* C. Ryder; dalla *Francia:* L. Teisserenc de Bort, direttore dell'Osservatorio di Metereologia Dinamica di Trappes; dalla *Germania:* il prof. H. Hergesell, benemerito presidente della Commissione, col suo assistente dott. Rempp; il prof. Asmann ed il prof. Berson, dell'Osservatorio Aereonautico di Lindenberg; K. Bamber, C Busley, il maggiore H. Gross, il capitano A. Hildebrandt, G. Lewald, il maggiore H. W. L. Moedebeck, P. Polis e H. Stade; dall'*Inghilterra:* C. J. P. Cave e Patrick Alexander; dalla *Norvegia:* il dott. V. Bjerknes, prof. di Fisica-matematica all'Università di Cristiania; dalla *Russia:* S. E. il generale M. Rykatchew, direttore dell'Osservatorio « Costantino » a Pawlosck; il generale A. Kowanjko, comandante in capo degli aereoetieri russi, e il dott. V. Kousnetzow; dalla *Spagna:* il colonnello Vives y Vich, comandante la brigata degli aereostieri spagnoli; dagli *Stati Uniti d'America:* L. Rotch, direttore dell'Osservatorio di Blue-Hill; dalla *Svezia:* il professor H. Hildebrandsson; dall'*Ungheria:* il prof. N. Th. de Konkoly ed il dott. E. De Massany, e finalmente l'*Italia* era rappresentata dal prof. Palazzo, direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica di Roma; dal prof. Oddone, primo assistente nell'Ufficio stesso, dal prof. Gamba, direttore dell'Osservatorio Geofisico di Pavia, e dal tenente Ferrari, della Brigata specialisti del Genio Militare.

La sera del 31 marzo, essendo già presenti a Monaco quasi tutti i membri succitati, per desiderio espresso da S. A. S., dietro invito del presidente prof. Hergesell, vi fu una prima riunione nei saloni del palazzo del Principe, ed ivi, dopo compiute le reciproche presentazioni per quei pochi, che non avevano partecipato alle precedenti riunioni, intervenne S. A. S., che si compiacque farsi presentare singolarmente tutti gli intervenuti nella Sala del Trono ed ebbe per tutti amabili parole, interessandosi sempre degli studi da ciascuno compiuti. In fine volle offrire un sontuoso e

squisito rinfresco, al quale i convenuti si fecero un dovere di fare il massimo onore possibile.

Nel giorno seguente, 1° aprile, ebbe luogo nel grande Salone del Palazzo destinato a Museo Oceanografico — la grandiosità del quale sarà facile scorgere dalla unita fotografia, ma

Il Palazzo del Museo Oceonografico.

non per anco terminato in alcune sue parti — messo a disposizione dei Congressisti, l'inaugurazione delle sedute. Prese primo la parola S. A. S. il Principe di Monaco, il quale, dopo il saluto ai convenuti, con elegante parola espresse la propria compiacenza di aver potuto concorrere allo sviluppo degli studi dell'alta atmosfera sul mare a mezzo del suo *yacht*, e promise di continuare la sua collaborazione per l'avvenire, augurando ai nuovissimi studi felici, risultati per il progresso della scienza ed il bene dell'umanità. Un unanime applauso, espressione spontanea dei sentimenti dei Congressisti verso l'Augusto ospite, accolse i voti di S. A. S., cui rispose il presidente prof. Hergesell, ringraziandolo a nome di tutti, sia per le espressioni cortesi rivolteci, sia per la preziosa sua opera volta in profitto dei nostri studi ed infine, chiestane l'autorizzazione allo stesso Principe, dichiarò aperta la VI Conferenza internazionale per l'Aereostazione scientifica.

Nel pomeriggio della stessa giornata la Commissione si adunò nuovamente in seduta privata alle ore 16 per regolare definitivamente il programma della Conferenza, per l'elezione dei nuovi membri della Commissione e per la nomina dei segretari nelle varie sedute. Si fissò così l'ordine delle discussioni delle diverse proposte e delle varie questioni scientifiche già precedentemente annunziate, inscrivendole nell'ordine del giorno delle successive sedute che si era stabilito di tenere, e si nominarono, dietro proposta del presidente, nuovi membri della Commissione Internazionale: il prof. Trabert ed il dottor Kleinschmidt, direttore della Stazione Aereologica di Friedricshafen sul lago di Costanza, prevalendo il concetto di chiamare a far parte di detta Commissione soltanto quelli che più direttamente si occupano dei nostri studi e che per essi lavorano. Vennero poi eletti a far parte dell'Ufficio di segreteria,

dietro proposta del presidente e con unanime consenso, i signori: prof. Oddone, dottor Rempp e cap. H. Hildebrandt.

***

Il giorno successivo 2 aprile, alle ore 9 del mattino, presenti tutti i componenti la Commissione riuniti a Monaco, si apre la seduta scientifica, sotto la presidenza dello stesso prof. Hergesell, il quale, innanzi tutto, chiede che sia nominato un vice-presidente, al quale posto è chiamato, con unanime approvazione, il sig. H. Hildebrandsson. Viene quindi data la parola, secondo quanto era fissato nell'Ordine del giorno, al prof. Asmann, per trattare intorno ad alcune esperienze che riguardano l'uso dei palloni di caoutchouc. L'Asmann, considerato che qualche inconveniente può verificarsi nell'adoperare questi palloni coi sistemi vigenti, ed in specie col sistema « in tandem », fa alcune proposte di ordine pratico, che riscuotono l'approvazione dell'assemblea. Egli propone innanzi tutto che si eliminino le cordicelle attaccate ai palloni per unirli tra loro, od al cestino contenente l'apparecchio registratore, le quali possono recare danno al pallone stesso e determinarne anticipatamente lo scoppio, quando esso è molto gonfio e la para molto tesa, e di sostituirle con una cordicella unica, trattenuta da un tappo in legno od in caoutchouc, che chiude dall'interno verso l'esterno l'orifizio dei palloni stessi. Altra proposta è che, invece di attaccare i due palloni in tandem l'uno sopra l'altro, come si è usato fin qui, incorrendo nell'inconveniente sempre probabile che scoppi il pallone inferiore prima del superiore, o per falle invisibili al momento della partenza, o per minore resistenza della stoffa, determinando la discesa innanzi tempo, o una lunga sosta nell'aria fino a sgonfiamento sufficiente dell'altro pallone, si mettano uno dentro l'altro. E mostra il dispositivo immaginato da lui stesso ed eseguito dalla « Continental Caoutchouc Company » di Annover. Il pallone esterno più grande ha la manica sufficientemente larga perchè vi si possa introdurre il secondo pallone più piccolo; entrambi poi debbono venire gonfiati sufficientemente, sia per ottenere lo scoppio dell'involucro esterno alla massima altezza possibile, sia perchè quello interno possegga nella discesa sufficiente forza ascensionale per ovviare all'inconveniente della troppo rapida discesa.

Infine, per ciò che riguarda l'uso dei palloni frenati, propone che agli attuali palloni di seta, o di cotone, o di baudruche anelastici, siano sostituiti ancora i palloni di caoutchouc, e ciò con molti vantaggi, che Egli passa ad enumerare. Primo e più importante quello di evitare la tasca che, in seguito allo sgonfiamento, si viene a formare nei palloni comuni al ritorno, specie dopo aver raggiunto notevoli altezze, e che, facendo vela, può, col sopravvenire di vento anche soltanto discreto, strappare il filo di ritegno che ordinariamente si adopera per tale genere di ascensioni. Secondo: quello di non aver che piccole perdite di gaz, molto inferiori a quelle che si deplorano con i palloni ordinari; in quanto che questi palloni di caoutchouc possono partire chiusi, ed, innalzandosi, mercè la loro elasticità, permettono al gaz contenutovi di dilatarsi e mantenere così anche (altro notevole vantaggio) costante la forza ascensionale loro assegnata alla partenza. Soltanto l'uso di questi palloni richiede una spesa non indifferente per il costo della para di cui sono costruiti, che in essi deve avere un notevole spessore, e per la difficile lavorazione.

Sull'interessante argomento prendono la parola dapprima il Teisserenc de Bort, il quale è seguace più dei palloni di baudruche, i quali, partendo in « corset », non presentano più l'inconveniente della tasca nella discesa; ma a Lui fa osservare subito l'Asmann, che, pure presentandosi bene allo scopo, hanno troppo poca durata, inquantochè, essendo ottimi in principio, dopo pochi mesi si riempiono di sottilissimi forellini, che li mettono fuori uso.

Il cap. Hildebrandt fa notare il successo con cui, insieme al dott. Rempp, ha usato dei palloni di caoutchouc, come palloni frenati, durante la sua spedizione in Islanda, e parimenti il prof. Hergesell segnala di aver usufruito di questi palloni con felice esito nelle sue spedizioni sulla « Princesse Alice », con S. A. S. il Principe di Monaco, allo Spitzberg, nell'Oceano Atlantico, e altrove; ma che ha riscontrato la rapida decomposizione del caoutchouc per effetto della luce e della radiazione solare, sopratutto nelle regioni tropicali. Il prof. Asmann, pure convenendo nell'esistenza di questo grave inconveniente, crede però di averlo eliminato quasi completamente, e di aver reso quindi il pallone di caoutchouc di molto lunga durata,

proteggendolo dalla radiazione solare con una specie di involucro esterno, sopra esso applicato a guisa di paracadute, in seta gialla, o bianca finissima, di piccolo peso.

Esaurita così la discussione su questo punto, colla persuasione generale che il mezzo proposto dall'Asmann, per il sondaggio degli strati inferiori dell'atmosfera (fino a ca. 6000 m. di altezza) sia praticabile nelle diverse stazioni aereologiche con certezza di buon successo, si passa a trattare la seconda questione presentata dall'Asmann stesso. Il quale, da lettura di una sua memoria, nella prima parte della quale egli espone un procedimento strumentale ideato per verificare se nello strato superiore a inversione la ventilazione fornita dal movimento ascensionale del pallone è sufficiente e fino a quando, mentre nella seconda parte descrive un apparecchio a ventilazione artificiale per palloni frenati, in modo da poter usufruire di questi in pieno giorno, evitando gli effetti disastrosi della radiazione solare sul termografo dell'apparecchio.

Alla discussione della prima parte di questa memoria prendono viva parte quasi tutti i presenti; giacchè si tratta della conferma, o meno dell'esistenza della « couche isothèrme », per chiamarla coll'espressione favorita del Teisserenc de Bort.

Ad una osservazione di P. Alexander: se all'altezza in cui il fenomeno in questione viene riscontrato, abbia una qualche influenza sulla sua produzione l'elettricità atmosferica, l'Asmann, il Berson ed altri rispondono che, purtroppo, nulla si sa in proposito. Alla dichiarazione del Cave, che anche in Inghilterra l'esistenza dell'alta inversione della temperatura è sempre più approvata, rispondono l'Hergesell, il Teisserenc de Bort, l'Hildebrandsson per dimostrare che, allo stato attuale delle cose, non c'è piu alcun dubbio sull'esistenza di questa inversione, specie dopo le prove date con palloni a caduta rapida, con i numerosi lanci effettuati durante la notte a Trappes, e con quelli eseguiti a Kiruna durante la notte polare. Infine l'Hergesell aggiunge che nessuno fra noi, dubita più della realtà di questo strato isotermico, o ad inversione. Visto però che ci sono degli scienziati che non lo vogliono ammettere, crede opportuno che la concordanza di opinione dei membri della Commissione Internazionale di Aereologia sia bene messa in evidenza e prega i segretari a volerne prendere atto. Il che è approvato all'unanimitá.

Riguardo alla seconda parte dell'esposizione dell'Asmann, il Teisserenc de Bort, preoccupato della brevità del tempo durante il quale si può far funzionare il ventilatore, propone di farlo agire solo alle più grandi altezze, ed il Berson risponde che si studierà di introdurre questa modificazione. Però, non potendo l'Asmann mostrare il dispositivo dell'apparecchio, non essendo ancora giunto, prega di rimandare ogni ulteriore discussione a quando potrà mostrarne il funzionamento.

Si passa così alla breve esposizione del Konkoly, che presenta i risultati delle ricerche fatte a O' gyalla sui differenti ripari termometrici, mostrando il tipo che ha riconosciuto essere il migliore ed una numerosa serie di grandi e belle fotografie illustranti i varî reparti del suo Osservatorio. Egli conclude, pregando il presidente di chiedere a S. A. S. il permesso di offrire ogni cosa al Museo Oceanografico. Il presidente promette di interessarsi della cosa ed intanto lo ringrazia a nome del direttore del Museo stesso, il quale certamente gradirà l'importante dono.

Il prof. Hergesell passa quindi a descrivere un nuovo Meteorografo ad aspirazione artificiale per palloni-frenati e per palloni-montati, costruito dal Bosch di Strassburg, dietro le indicazioni del personale di quell'Istituto Meteorologico. Interloquisce il Teisserenc de Bort, che desidera sapere se non ci sono inconvenienti nell'uso della lamina bimetallica diritta, come corpo termometrico, adottata nel nuovo meteorografo in cambio della solita lamina curva ad anello. A lui risponde il Rempp, dichiarando che per la lamina diritta lo spostamento non è certo funzione lineare della temperatura, come si può ritenere con sufficiente approssimazione per la lamina curva; ma che ciò non ha grande importanza per l'uso che se ne deve fare e che d'altra parte la lamina dritta si presenta meglio ad essere adattata in un tubo aspirante. Chiede ancora il Teisserenc de Bort se si sono fatti studi che comprovino che la maniera testè adottata di isolare il termometro con punte fisse sia preferibile all'uso dell'ebanite; ciò non risultando, l'Hergesell dà affidamento che si terrà conto di ciò e si eseguiranno le esperienze necessarie per decidere in proposito.

Infine sopra un'altra questione posta dallo stesso Teisserenc de Bort sempre sul funzionamento delle lamine bimetalliche diritte, o

curve, parla il Rempp esponendo che la costanza delle indicazioni dei termometri bimetallici è straordinaria sia per lamina diritta, sia per la curva; ma che la preparazione della lamina diritta è più facile e che ad essa è stata data la preferenza per ragioni di costruzione, e che su questo proposito può dare le più ampie assicurazioni. Dopo alcune osservazioni del Bamler, che rileva come nel nuovo modello siano evitati alcuni inconvenienti, che presentavano certe parti degli apparecchi precedenti, il prof. Palazzo prende la parola per descrivere i metodi da lui seguiti per i lanci di palloni-sonda nel mare e dà i particolari di due apparecchi di scatto (« declanchement »), azionati direttamente da un tubo Bourdon e destinati l'uno a sgonfiare, l'altro a separare il pallone superiore dall'inferiore, di guisa che o in un modo, o nell'altro, può così determinarsi la discesa. Per maggiori notizie in proposito distribuisce una pubblicazione riguardante questi apparecchi già apparsa nei « Beiträge zur Phisik der freien Atmosphäre, etc. » Tomo II, pag. 308, 1908, Strassburg. Segue la discussione, cui prendono parte Teisserenc de Bort e Rempp, il quale osserva che la pressione, che col sistema adottato dal prof. Palazzo si viene ad esercitare sul tubo Bourdon, gli impedisce di operare in tempo opportuno, ma si fa osservare al dott. Rempp che, essendo l'apparecchio graduato sotto la campana della macchina pneumatica, si è già tenuto conto di questo fatto nella graduazione, trovandosi poi l'istrumento nell'aria libera nelle stesse condizioni, e che se mai sarà solo questione di campionarlo più frequentemente che sia possibile. Il Rykatchew presenta un apparecchio analogo costruito dal Kousnetzow, che evita l'inconveniente segnalato dal Rempp, e così pure l'Hergesell prende l'occasione per mostrare sia un « crochet », sia un « soupape » automatici, funzionanti per mezzo di una corrente elettrica, che viene chiusa mediante un barometro, o per mezzo del movimento di orologeria dello stesso registratore. Ma siccome tutti questi apparecchini si sono mostrati all'atto pratico non privi di qualche difetto, la discussione viene chiusa, facendo voti che ulteriori studi permettano lo sganciamento automatico dei palloni a piacere dell'osservatore, . nel momento cioè in cui egli crede più opportuno debba avvenire, usufruendo delle onde elettriche.

Dopo di ciò il Rotch prende la parola per esprimere il suo desiderio, condiviso del resto da molti colleghi, che si adotti per le pubblicazioni aereologiche ufficiali uno schema unico e mostra la forma adottata negli Stati Uniti, perchè venga esaminata. Rilevando poi la confusione che generano i differenti schemi redatti secondo le idee dei singoli Direttori di Osservatorî, insiste perchè sovratutto sia data una definizione del gradiente termico e si stabilisca una volta per sempre e per tutti se si debbono tenere i suoi valori come positivi, o come negativi. Ma a questo proposito il Teisserenc de Bort fa rilevare che, essendo il gradiente la derivata della curva, il segno da attribuirgli non è dubbio 1), e che per il rimanente anche egli del resto ritiene che una maggiore uniformità a questo proposito è veramente desiderabile. In quanto allo schema presentato il Rykatchew lo trova conveniente, solo osserva che è assolutamente necessario che oltre ai valori degli elementi meteorologici nei vari gradini in cui è suddivisa l'atmosfera, sieno dati anche quelli dei punti, che presentano particolari interessanti. L'Asmann invece non si mostra troppo partigiano dello schema presentato e ne espone le ragioni, fra le quali quella della perdita di molto spazio per le ultime colonne per la mancanza di dati raccolti al suolo e per la poca utilità di alcune osservazioni, che dovrebbero tener impegnato del personale non sempre disponibile. Ma continuando la discussione e presentandosi pareri molto disparati in proposito, e d'altronde urgendo definire col beneplacito di tutti una questione così interessante e stante l'ora avanzata, il Vice-presidente Hildebrandsson propone, e la Commissione accetta, che sia nominata una sotto-commissione che studi la questione e presenti al più presto le sue conclusioni.

Sono così chiamati a far parte di detta Commissione i signori: Asmann, Cave, Hergesell, Bjerknes, Rykatchew, Rotch e Teisserenc de Bort.

Dopo di che la seduta è tolta.

Nel pomeriggio alle ore 15 ci troviamo di nuovo radunati nello stesso salone per ascoltare una assai interessante comunicazione

1) Si riterrà il gradiente positivo se le temperature decrescono coll'altezza, negativo se si presenta il caso contrario (rinversioni della temperatura).

del prof. Bjerknes, inscritta fra altre cose minori nell'ordine del giorno. Appena aperta la seduta il Presidente comunica che S. A. S. ha disposto per una gita all' Osservatorio Astronomico di Nizza nel pomeriggio di domenica, alla quale sono invitati a partecipare tutti i membri della Commissione Internazionale; il viaggio si effettuerà in automobili, messi a disposizione dalla munificenza del Principe, e che Egli stesso ci procurerà l'onore di accompagnarci nella visita stabilita a quell'Osservatorio.

Viene quindi distribuita una comunicazione a stampa del Köppen, che non è potuto intervenire alle sedute, e che suona così: « Bei allen Luftdruckmessungen möge so bald als möglich an die Stelle der Angabe der aquivalenten Quecksilberhöhe in millimetern und Jnches die Angabe in absolutem Kraftmass des c. g. s. Systems gesetzt werden, derart, dass 750,06 mm. oder 29,53″ = 1 Bar (b) = 1000 Millibar (mb) genommen wird ».

Il Presidente dà poi lettura di una lettera che l'accompagna ed apre la discussione in proposito.

Si tratta, in poche parole, di sostituire nelle misure di pressione atmosferica alle unità fin qui adottate quelle del sistema c g. s. e quindi ai mm. di pressione i millibar equivalenti.

L'Hildebrandsson ritiene che la questione riguardi più il Comitato meteorologico internazionale, che non la nostra Commissione, essendo troppo generale per potersi introdurre nelle nostre discussioni di Aereologia, quantunque ci interessi direttamente; propone quindi di rimandare questa proposta a detto Comitato. Ma il prof. Oddone non è dello stesso parere e propone invece di attendere la conferenza del Bjerknes, il quale avrà occasione di trattare lo stesso argomento, e di vedere poi se sarà il caso di prendere una risoluzione definitiva, o di rimandarla. Il Teisserenc de Bort ed altri appoggiano la proposta dell'Oddone, che viene accettata da tutti i presenti.

Si passa così alla conferenza del Bjerknes, il quale tratta per oltre un'ora delle applicazioni teoriche delle osservazioni aereologiche. Riassumere la dotta conferenza non sarebbe possibile, sia pure per sommi capi, trattandosi in essa argomenti di difficile discussione e così collegati tra loro da doverne presentare integralmente lo svolgimento per la loro perfetta comprensione (1). Mi limiterò quindi a riferire, salvo a tornarci su, appena la promessa pubblicazione del Bjerknes avrà visto la luce, chè allora mi sarà concesso di farlo più facilmente, che la conferenza può ritenersi divisa in due parti: l'una che si occupa esclusivamente di questioni teoriche, la seconda che discute la convenienza d'introdurre nelle Osservazioni Meteorologiche nuove unità, similmente a quanto aveva già pensato il Köppen e proposto alla Commissione.

Iniziatasi la discussione su quanto si riferisce alla prima parte della conferenza, illustrata dall'Autore con numerose carte e disegni, gl'intervenuti non poterono che congratularsi vivamente per la profondità degli studi iniziati, per l'esattezza delle ricerche e per gl'importanti risultati messi in evidenza; per quello che riguarda la seconda parte il Teisserenc de Bort richiama le carte isobariche a differenti altitudini che Egli ha costruite insieme all'Hildebrandsson col sistema ordinario e, mentre non vede alcuna difficoltà a cambiare, specie se si tratta di un vero e proprio miglioramento, domanda quale è il vantaggio di servirsi del metro dinamico. Risponde subito il Bjerknes che con il nuovo metodo si evita, nell'applicazione delle equazioni dinamiche, l'introduzione di costanti e che perciò il metodo acquista in semplicità ed in rigore.

Il Cave fa osservare che in Inghilterra si servono già in questo senso delle unità assolute e che se ne è trovato vantaggio, ed il prof. Hergesell soggiunge che per quanto è stato a lui riferito dallo Shaw, sembrerebbe che in Inghilterra questo utile cambiamento avrebbe ricevuto ufficialmente favorevole accoglienza. Il Bjerknes crede ancor più precisare il vantaggio del metro dinamico, facendo osservare che non si tratta di una nuova unità, ma della scelta di una variabile più comoda per la rappresentazione delle osservazioni; la qual cosa persuade i vari membri della Commissione, ed il Rykatchew

1) Il Bjerknes propone di adottare come unità dinamica di pressione la *megadine* per centimetro quadrato; unità che egli chiama: *bar* e che suddivide in decimi, centesimi, millesimi. Così il *millibar* viene a corrispondere all'incirca a 75 $^{5}/_{100}$ di millimetro di mercurio. Questa sarebbe l'unità che egli propone nelle misure della pressione atmosferica.

chiede allora al Bjerknes di formare delle tavole che facilitino l'uso delle nuove misure ed il Presidente propone che la Commissione dichiari l'utilità dell'impiego delle misure assolute in certi casi. Il che è votato all'unanimità. Ad ogni modo il Bjerknes dà formale promessa fin da ora che le richieste tavole saranno pubblicate con altre che permetteranno il passaggio dalle antiche alle nuove forme.

Infine a seconda del voto formulato dal Bjerknes stesso di avere in uno stesso giorno i dati riguardanti la variazione degli elementi meteorologici fino a grandi altezze in ore differenti, il Presidente suggerisce che si facciano tre ascensioni tutto affatto simultanee nello stesso giorno; Teisserenc de Bort propone che invece delle piccole serie di tre giorni consecutivi con un'ascensione al giorno si facciano due sole serie di tre ascensioni ciascuna in due giorni consecutivi. Ma date le non poche difficoltà che si incontrerebbero nell'attuazione di queste serie, s'inizia una vivace discussione in proposito alla quale prendono parte l'Asmann, Berson, Bjerknes, Hergesell, Rykatchew, Teisserenc de Bort, Vives y Vich etc..., che termina col suggerimento dato dal Rykatchew di lasciare le cose come sono attualmente, insistendo sulla simultaneità assoluta delle ascensioni, e di aggiungere le osservazioni di piloti in altre ore del giorno come il Bjerknes desidera almeno per ora. Ogni deliberazione in proposito viene rimandata all'ultima seduta.

È quindi data la parola al sig. Massany, che tratta delle aspirazioni aereologiche dell'Ungheria, formulando proponimenti di partecipare nel miglior modo possibile ai lavori degli Osservatori Aereologici. Le dichiarazioni del Massany sono accolte con vero compiacimento dall'assemblea e dopo una breve comunicazione dell'Alexander, che ha per titolo: « On the instruction of aerodynamics of the United Services College Windsor » e che viene presentata stampata, la seduta è tolta.

* * *

Nel giorno successivo, sabato 3 aprile, la seduta è aperta alle ore 10. Subito il Presidente partecipa ai congressisti la malattia dello Shaw, Direttore del Servizio Meteorologico Inglese, per la quale Egli non ha potuto partecipare alla conferenza e propone d'inviargli un telegramma di augurio di pronta guarigione e di rammarico per la Sua assenza. La commissione approva, ed il Presidente dà la parola al Teisserenc de Bort per la Sua comunicazione: « Sur quelques résultats des visées de ballons-sondes (trajectoires determinées du sol par triangolation) de 1908-1909 à Trappes et leur importance pour la vérification des hauteurs calculées par le baromètre ».

Anche la comunicazione del Teisserenc de Bort è di quelle che difficilmente si riassumono; egli in oltre in un'ora di chiara e lucida esposizione presenta tale folla di fatti, che è impossibile riferirne dettagliatamente. Egli tiene continuamente tesa l'attenzione dell'uditorio e d'altronde parla con tale velocità e vivacità da non potersi seguire che molto difficilmente. Perciò anche in questo caso mi limiterò a riassumere la discussione sui fatti più salienti da lui esposti, che si aprì al termine del Suo discorso. Nella conferenza del Teisserenc de Bort, come per quella del Bjerknes, noi possiamo distinguere due parti: la prima, nella quale, dopo aver accennato al sistema seguito per fissare la posizione dei palloni nello spazio mediante le osservazioni da due stazioni collegate a mezzo del telefono tra loro, alle operazioni eseguite insieme al dott. De Quervain di Zurigo ed alle differenze talvolta notevoli riscontrate fra le altezze vere (calcolate trigonometricamente) equ elle date dal registratore, si occupa delle condizioni atmosferiche durante i periodi ciclonici ed anticiclonici e della distribuzione dei venti in queste caratteristiche situazioni meteorologiche, l'altra delle variazioni che le correnti aeree presentano all'ingresso dello strato atmosferico, in cui si manifesta l'inversione superiore.

Sulla prima parte prendono la parola prima l'Hildebrandsson per dichiararsi molto soddisfatto nel vedere la concordanza fra i risultati da lui avuti colle sue osservazioni delle Nubi riguardo alla costituzione dei cicloni e quelli presentati dal Teisserenc de Bort; quindi il Berson per far rilevare tra l'altre cose, che l'aspettò delle curve della distribuzione dei venti trovata nella campagna aereologica dell' « Otaria », gli richiama il vento di W, trovato da lui stesso eccezionalmente in prossimità dell'equatore, sulla qual cosa del resto egli parlerà ancora quando potrà svolgere la memoria già presentata sui risultati dei suoi lavori nell'Africa centrale e che è stata fissata

nell'ordine del giorno della seduta del pomeriggio del lunedì venturo.

Sulla seconda inizia le discussione il Cave, il quale comunica che le sue osservazioni hanno dato una decrescenza della velocità del vento nella regione isoterma, mentre la direzione non subiva variazioni sensibili; e che il massimo della velocità del vento era constatato poco sopra, o poco sotto del livello inferiore di quella zona, e che il valore da esso raggiunto fino a 30 metri al minuto secondo in luglio e ottobre 1908 sorpassava quello indicato dal Teisserenc de Bort. Prende poi la parola l'Hergesell il quale insiste innanzi tutto sull'importanza di correggere le indicazioni del barometro dell'influenza della temperatura; procurando nello stesso tempo a questo di mettersi in equilibrio coll'ambiente, sottoponendolo a sufficiente ventilazione ed esponendolo all'aria libera; avendo trovato in questo modo che l'errore indicato dal Teisserenc de Bort è quasi completamente evitato; cita in proposito i risultati delle osservazioni eseguite a Strasburgo, i quali dimostrano una sufficiente concordanza tra le altezze calcolate trigonometricamente e quelle determinate col barometro del registratore. In quanto al regime dei venti nella « couche isotherme », Egli non ha trovato in modo regolare dei cambiamenti di direzione, ma quasi sempre una diminuzione di velocità, di cui dà degli esempi. E questa decrescenza si rende manifesta a poco a poco e comincia spesso qualche chilometro (!) prima dell'ingresso nello strato isotermo 1). In quanto al regime dei venti sovrapposti, segnalato dal Teisserenc de Bort per le regioni tropicali, esso concorda con i cambiamenti bruschi del vento a differenti altezze, che Egli ha constatato nei paraggi delle Canarie. Si tratta evidentemente dei medesimi studi e dei medesimi risultati. Il Rykatchew aggiunge che a Zawhken la direzione del vento si è mantenuta sempre pressochè costante avanti e dopo l'ingresso nella zona isoterma e che solo la velocità ha continuato ad aumentare con l'altezza. In quanto alle triangolazioni Egli richiama l'attenzione sugli effetti della rifrazione e cita un esempio in cui l'altezza barometrica riuscì concordante con quella calcolata trigonometricamente mediante tre basi solo dopo aver corrette le letture al teodolite dell'effetto della rifrazione. Risponde il Teisserenc de Bort che, per quanto questa correzione possa riuscire vantaggiosa all'esattezza dei calcoli, pure si tratta essenzialmente, come ha già detto l'Hergesell, di correggere le indicazioni del barometro soggetto a temperature via via piu basse, e che per far ciò bisognerebbe che il termometro fosse costantemente a lato del barometro. Il che, fa notare l'Hergesell, dipende solo dalla costruzione del meteorografo. Infine il Berson parla ancora sui risultati ottenuti a Lindenberg sull'inseguimento dei palloni-sonda, per i quali non si può dire con certezza se all'ingresso dell'inversione superiore vi sia, o no, una variazione caratteristica nella direzione e velocità del vento, e termina dichiarando che la correzione strumentale fin qui adottata per i barografi dei registratori ha dato buoni risultati.

E con ciò dopo poche altre osservazioni sui lanci di palloni piloti inseguiti al teodolite da una sola stazione, e che possono ciò malgrado rendere ancora segnalati servigi.... la seduta è tolta.

Nel pomeriggio alle ore 15 la seduta si apre collo sviluppo del tema presentato dallo stesso Presidente « Sulla velocità verticale dei palloni di gomma come funzione della loro forza ascensionale e sull'impiego dei palloni-piloti per la determinazione della velocità delle correnti verticali dell'atmosfera ». Il quale tema si presenta di grande importanza non solo per la meteorologia, ma anche per la previsione del tempo, specie se si considera che i processi di condensazione dell'atmosfera vengono essenzialmente determinati dai movimenti verticali. Brevemente l'Hergesell rifà la storia dei piloti e del loro uso, che risale al 1893 per iniziativa del

1) Man mano che le ascensioni, nelle quali si sorpassa il limite inferiore della zona isoterma, con inseguimento al teodolite aumentano di numero, ci veniamo a trovare di fronte a casi nuovi per i quali le già segnalate variazioni di velocità, di direzione del vento, di umidità al principio di quella zona si rendono sempre più difficili a stabilire. Sembra che, a parte questo ultimo elemento meteorologico indefinibile con i mezzi di cui disponiamo a quelle altitudini, la variazione del vento possa verificarsi indifferentemente così in direzione, come in velocità e può presentarsi anche il caso in cui non si manifesta alcuna modificazione caratteristica nell'andamento generale del vento. Si comprende facilmente come tutto ciò pregiudichi qualunque teoria, che si è creduto di poter presentare per la spiegazione di questo strano ed imprevisto fenomeno d'inversione.

Nota dell'autore.

Kremser e che fu poi intensificato dal De Quervain a Zurigo e dallo stesso Hergesell a Strasburgo, il quale per primo accennò al fatto di utilizzarli per stabilire la prognosi meteorica. Ma fin qui la massima parte delle osservazioni veniva eseguita effettuando l'inseguimento da una sola stazione e ritenendo come costante la velocità verticale del palloncino Egli accenna al fatto che tale velocitá con palloni di caoutchouc può infatti ritenersi tale, trascurando però le correnti verticali dell'atmosfera, che possono intervenire e sensibilmente modificare in qualche momento quella velocità. È quindi necessario vedere quale influenza queste correnti verticali possono avere sull'apprezzamento dell'altitudine del pilota in un dato momento e per ciò fare occorre determinare questa altezza trigonometricamente e fare perciò le osservazioni con due teodoliti in due stazioni convenientemente distanti. A questo scopo egli ha iniziata una serie di esperienze a Strasburgo, di cui ora esporrà i risultati. In primo luogo presenta la formula colla quale conoscendo la forza ascensionale di un pallone e il suo peso, se ne può determinare la velocità verticale; formula che è ottenuta con considerazioni teoriche semplicissime, confermate dalla pratica; e cioè che la resistenza dell'aria per palloni differenti, che abbiano però la stessa velocità verticale (e quindi forza ascensionale libera uguale alla resistenza dell'aria) dipende dalla coppa equatoriale dei palloni stessi; e quindi se chiamiamo A la forza ascensionale libera, B il peso del pallone, avremo che la resistenza sarà funzione di $(A + B)^{2/3}$, funzione che per i palloni piloti si è trovata uguale a: $q - 0,89^2$ (essendo $q = (A + B)^{2/3}$). Così la formola finale che si ricava è:

$$v = f\left(\frac{A}{q - 0,89^2}\right) \quad q = (A + B)^{2/3}$$

Questa funzione f è stata poi rappresentata graficamente con una curva, che mediante una tabella appositamente costruita, permette di stabilire a colpo d'occhio la velocità verticale di un pallone-pilota, allorchè se ne conoscono la forza ascensionale libera ed il peso. S'intende che la formola vale per un solo pallone, non essendo possibile stabilirne una somigliante in caso di un tandem. Qualora l'atmosfera non sia animata da movimenti verticali, la formola è esatta; se si trovano nel calcolo delle altezze delle divergenze, esse dipendono dalle correnti verticali che si producono nel suo seno. Egli passa così a descrivere le esperienze fatte a Strasburgo, inseguendo i palloni-piloti da tre stazioni costituenti un triangolo i cui lati hanno rispettivamente le lunghezze di m. 1200, m. 1200, m. 2200, collegate fra loro mediante cronometri messi in punto. Dallo spoglio di numerose osservazioni in questo modo eseguite risultarono spesso divergenze sensibili fra i valori delle altezze dei palloni determinate trigonometricamente e quelle desunte dalla formola precedente; talora così forti da rendere trascurabili le velocità verticali dei palloni in confronto con quelle delle correnti verticali dell'aria. Egli mostra una serie di curve molto interessanti, che rappresentano graficamente le discordanze fra l'andamento delle traiettorie, che i palloni avrebbero dovuto seguire secondo la formola e quella seguita realmente. Insiste infine sull'importanza di questi movimenti verticali dell'aria così bene messi in evidenza coi piloti, la cui conoscenza ci può essere tanto utile nella previsione del tempo, specie nel cambiamento dal buono al cattivo.

Appena terminato, prende la parole il Teisserenc de Bort, il quale fa osservare che a Trappes, già da tempo si inseguono anche i piloti con teodoliti a due basi appunto per la verifica della traiettoria da essi seguita e delle correnti verticali, che possono incontrarsi; avendo notato che in alcune osservazioni nefoscopiche continuate si era trovato presente a movimenti delle nubi quasi a scatti, cosi irregolari da dover pensare allo intervento di correnti verticali, che turbassero il normale e uniforme andamento di quelle. Egli inoltre non è partigiano delle tre basi; ritiene che due siano sufficienti; come non trova assolutamente esatto che le stazioni siano regolate con cronometri per quanto messi in punto col massimo rigore; pensa che il sistema migliore e che presenta maggiori vantaggi sia quello di collegare le due stazioni telefonicamente, come si fa appunto a Trappes per la fotogrammetria delle nubi. E finalmente si fa osservare dallo stesso Teisserenc de Bort che le osservazioni fatte col teodolite del De Quervain non possono essere che approssimate, data la graduazione degli archi orizzontali e verticali che esso porta. Occorre quindi, per rendere più esatte le misure, ricorrere a teodoliti in cui le le-

ture possono farsi almeno colla sicurezza di leggere il decimo di grado. L'Assmann a questo proposito chiede la parola per far presente che nel teodolite da lui fatto costruire, ciò si può ottenere facilmente, e che è stato spinto ad ideare la nuova disposizioni delle varie parti di esso appunto dalla necessità di avere maggior esattezza nelle osservazioni, pure permettendo che si compiano il più rapidamente possibile.

E con ciò dopo brevi osservazioni del Rotch, dell'Oddone, del Cave e del Vincent la discussione sull'argomento che ha tenuto per oltre un'ora desta l'attenzione di tutti, ha termine col voto unanimamente formulato che le ascensioni di palloni piloti siano il più possibile intensificate e che tanto queste come quelle dei palloni-sonda siano constantemente accompagnate dall'inseguimento effettuato possibilmente da due stazioni con istrumenti di precisione e letture il più possibilmente frequenti (almeno ogni 30 secondi).

Dopo breve riposo fa seguito un'altra interessante comunicazione. S. E. il Generale Rykatchew presenta un breve riassunto dei lavori fatti in Russia e dagli scienziati russi nel biennio 1907-1908. E con una chiara esposizione accompagnata dalla presentazione di numerosi grafici e tavole dimostrative ci fa conoscere i risultati di lanci di palloni-sonda, di palloni frenati, di cervi-volanti eseguiti all'Osservatorio di Pawlosch a Pietroburgo, di Koutchino presso Mosca; in mare a bordo di una nave da guerra nel mar Baltico, nel golfo di Finlandia; a bordo di altri battelli nel mar Egeo e nella baia di Helsingfors. Accenna ad alcuni particolari che il suo aiuto Dott. Kousnetzow ha creduto di introdurre nei lanci di palloni-sonda muniti di paracadute; nei quali per ovviare all'inconveniente che talvolta si è verificato del cattivo funzionamento di questo, egli ha applicato alla corda che unisce il pallone col cestino (nel quel caso si fa più lunga del solito) un certo numero di paracadute di seta che in caso di rapida discesa producono un freno sufficiente per evitare un urto disastroso sul suolo.

La chiara e dotta esposizione dell'illustre generale russo fu vivamente applaudita ed al suo termine il Presidente si levò per ringraziarlo a nome della Commissione Internazionale unitamente ai suoi collaboratori per i lavori compiuti nell'interesse degli studi dell'alta atmosfera, facendo opportunamente notare come le osservazioni effettuate dai Russi siano le più vaste, le più estese che si siano compiute. Inoltre tiene a far notare come alcune constatazioni cui il Rykatchew ha accennato, riguardo all'andamento dei vari elementi meteorologici col variare della altezza nel mare Egeo, siano in perfetto accordo con quelle che egli ha fatto nelle spedizioni marittime alle Azzorre e nel Mediterraneo, e che è lieto di vederle confermate indipendentemente da qualsiasi comunicazione. Termina coll'augurio che i rappresentanti di tutte le altre nazioni che partecipano ai lavori della Commissione Internazionale possano portare tutti un così largo contributo a questi studi; dai quali la scienza meteorologica si ripromette in un prossimo avvenire grandi vantaggi.

E con ciò sarebbe stato esaurito l'ordine del giorno; ma essendo nel frattempo giunti al prof. Assmann gli apparecchi di cui aveva parlato nella seduta antimeridiana di venerdì che forniscono la ventilazione artificiale ai meteorografi, coi quali egli si proponeva di verificare l'esistenza dell'inversione superiore, tutti i membri della Commissione si trattengono per esaminare l'ingegnoso sistema inventato per la produzione della ventilazione artificiale ad un'altezza precedentemente fissata. Il dispositivo è il seguente: Una sfera cava della capacità di cinque o sei litri nella quale viene compressa dell'aria fino ad un paio di atmosfere è appesa alla parte inferiore del cestino che porta l'apparecchio registratore. In questo il termografo bimetallico è collocato nell'interno di un cilindro aperto alle due estremità, all'inferiore delle quali in prossimità dell'orifizio, ma un po' internamente è applicato un tubetto piegato ad angolo retto con un orifizio rivolto al basso, mentre l'altro comunica, all'esterno del cilindro stesso, mediante un lungo tubo di gomma colla sfera su accennata. Nella parte superiore di questa un tubo Bourdon comanda una chiavetta, che, aprendosi in un dato momento in corrispondenza con una certa pressione (e quindi all'incirca ad una data altezza) permette l'efflusso dell'aria compressa dall'orifizio aperto del tubetto inserito nel riparo del termografo. In questo modo viene richiamata dall'alto verso il basso un'energica corrente di aria dalla parte superiore, la quale corrente esercita naturalmente una

notevole ventilazione sul corpo termometrico, evita ad esso l'insolazione e gli permette di indicare con esattezza il valore della temperatura dell'ambiente che attraversa. E quindi l'esistenza dello strato superiore ad inversione constatata da tale apparecchio non potrebbe in alcun modo più essere messa in dubbio. Soltanto si può obbiettare che l'apparecchio adibito alla ventilazione per un guasto improvviso potrebbe anche non funzionare, ed allora non si otterrebbe alcun vantaggio mentre si sarebbero dovuti caricare i palloni di un peso non indifferente, aumentando la capacità di quelli e quindi il loro costo. Come pure la ventilazione potrebbe prodursi parte in salita, parte in discesa, se nel frattempo è avvenuto lo scoppio del pallone; nel qual caso la parte di curva che si riferisce alla discesa dovrebbe essere rifiutata, in quanto che l'efflusso d'aria compressa del ventilatore nuocerebbe alla registrazione del termografo.

Ma lo stesso Assmann propone anche un altro apparecchio col quale si evitano gli inconvenienti suaccennati, specie il secondo; e cioè un meteorografo con autoventilazione prodotta come nel modello presentato dal Prof. Hergesell e già descritto, da una corrente elettrica sviluppata da un piccolo accumulatore. Con questa modificazione però che la ventilazione, tanto nella salita che nella discesa, si effettua sempre in favore dell'istrumento invertendosi nel secondo caso la direzione della corrente e quindi il movimento del ventilatore. La disposizione che permette questa inversione è molto semplice ed altrettanto ingegnosa: Una ventola di alluminio rettangolare delle dimensioni 10×5 cent. circa, per mezzo di un lungo braccio agisce su un commutatore, che da essa è tenuto chiuso in modo che la corrente passi in senso favorevole alla ventilazione durante la salita, per la pressione che l'aria esercita dall'alto verso il basso sulla ventola, ma che viene spostata fino a commutare la direzione della corrente, appena l'azione dell'aria si manifesta dal basso verso l'alto al cominciare della discesa. Quindi agendo costantemente la ventilazione sul termografo le due branche della curva delle temperature che si riferiscono alla salita ed alla discesa possono controllarsi a vicenda, e dare maggior affidamento alla sicurezza dei dati che si ricavano da quel sondaggio.

Cominciava ad annottare allorchè ci allontanammo dalla sala delle adunanze.

Come ho suaccennato la domenica successiva fu destinata alla visita dell'Osservatorio Astronomico di Nizza. Alle 12 precise, i membri della Commissione al completo si trovavano riuniti nella grande corte del palazzo del Principe, ove furono raggiunti ben presto da cinque automobili, oltre quella guidata da S. A. S, che volle di persona accompagnarci nella splendida gita.

Circa le 12 e mezzo, guidati dalla automobile del Principe, ci avviammo verso la Grande Cornice, la magnifica passeggiata, e di là attraverso le note fortificazioni francesi

ci portammo al monte Gros sulla cui sommità è situato l'Osservatorio. La giornata ventosa e nuvolosa non ci permise di godere, come desideravamo, dello spettacolo che offre il meraviglioso panorama, che si svolge agli occhi di chi percorre l'itinerario da noi seguìto, e la gita quindi perse molto della sua attrattiva. Lasciate le automobili all'ingresso dei terreni, che vastissimi circondano l'Osservatorio, ci avviammo a piedi sempre accompagnati da S. A. S. verso i locali di questo, allorchè fummo incontrati dal vicedirettore dell'Osservatorio stesso che, a nome del Direttore ammalato, fece gli onori di casa guidandoci nella visita dell'importante Istituto.

Osservatorio Astronomizo di Nizza.

L'Osservatorio del Monte Gros, distante pochi chilometri da Nizza fu fondato dal ricco banchiere Bischoffscheim dietro consiglio e per impulso dell'illustre Leverrier. La sua fondazione risale al 1881 e il Bischoffscheim volle, sostenendo le spese da gran signore, che il futuro Direttore designato a dirigere l'Osservatorio ideato, signor Perrotin, compisse un lungo viaggio all'estero e visitasse tutti i principali Osservatorii del mondo. Appena questi fu di ritorno, si diede mano ai lavori dell'Osservatorio, il quale occupa tutta la parte superiore del monte. Esso è ad un tempo Osservatorio astronomico e magnetico ed ha una suppellettile di istrumenti preziosissima. Fra questi è notevole il grande Equatoriale di 72 centimetri di apertura, opera dei fratelli Henry, astronomi ed ottici dell'Osservatorio di Parigi. Notevolissima in questo Equatoriale è la cupola ai cui disegni collaborò l'illustre Eiffel. Egli ebbe la splendida idea di far galleggiare la cupola in un truogolo ripieno di una miscela di acqua e glicerina ed in tal modo ottenne una facilità ed una velocità di movimento piuttosto unica, che rara. Ogni strumento ha un riparo speciale; tutti gli strumenti sono a piano terreno, separati gli uni dagli altri da viali, o da parterre erbosi. Sul monte vi sono tre palazzine, delle quali una destinata al Direttore dell'Osservatorio, che, morto il Perrotin, è oggi il generale Bassot, membro del « Bureau des longitudes » e dell'Istituto di Francia, ex Direttore dell'Ufficio Geodetico francese. L'altra per gli astronomi, la terza per gli uffici e per la biblioteca. Una delle opere più notevoli e costosa, ma che non ha carattere astronomico, è l'aver sollevata con opportuni apparecchi l'acqua necessaria per l'alimentazione e per l'irrigazione.

Dopo una lunga visita ai varî locali, ove potemmo vedere funzionare i modernissimi apparecchi, che servono per il movimento dei singoli strumenti, nonchè una lunga sosta nella ricca biblioteca; ridiscendemmo a riprendere le nostre automobili, molto grati al vice-direttore ed ai suoi assistenti per la cordiale accoglienza fattaci e per le notizie e schiarimenti gentilmente favoriti a quelli di noi che si erano loro rivolti.

Alle 6 circa eravamo di ritorno a Monaco, dopo aver percorso la piccola Cornice, appena in tempo per mangiare e cambiare i nostri abiti e recarci al teatro « des Beaux Arts » a Montecarlo per assistere alla conferenza tenuta dall'aiutante di campo del Principe, signor Burée, sui lavori scientifici a bordo dello yacht « Princesse Alice ».

Il conferenziere più che parlarci delle numerose esperienze e degli interessanti lavori che in ogni crociera si compiono a bordo di questa nave, volle mostrarcele direttamente mediante una lunga serie di splendide proiezioni comuni ed a colori, eseguite con lastre autocrome Lumière, che egli usa con abilità senza pari. Così passarono dinnanzi ai nostri occhi tutte le operazioni eseguite a bordo per il lancio dei palloni-sonda e per il loro ricupero dopo la caduta in mare, così nei paraggi delle Isole Canarie, come nei Mari Polari, eseguiti dal prof. Hergesell; nonchè per l'innalzamento dei cervi-volanti. Come pure potemmo farci un'idea del difficile sondaggio delle grandi profondità marine con apparecchi di differenti forme e mole; assistemmo a pesche meravigliose, alle caccie della balena e delle foche, a tutte le fasi insomma della attiva vita di bordo, che si vive sullo yacht durante le lunghe spedizioni scientifiche e sportive.

Dopo di che il conferenziere volle ancora trattenerci ad ammirare un'altra serie di fotografie a colori, ottenute sempre col procedimento di cui sopra, che riportavano al vero magnifiche riproduzioni di paesaggi di giardini fioriti, di saloni e tappezzerie variopinte, di ritratti fra cui somigliantissimo ed applauditissimo quello di S. A. S. il Principe di Monaco.

Infine, come a dimostrare che le scienze biologiche e le meteorologiche potevano avvantaggiarsi coll'uso delle lastre a colori per la fedeltà con cui questi vengono riprodotti, fece passare innanzi ai nostri occhi splendide fotografie di pesci rari vagamente colorati, abitatori delle grandi profondità marine, nonchè suggestive fotografie di meravigliosi tramonti e riproduzioni fedeli del cielo cosparso di nubi di varia forma e specie.

Non occorre dire che al termine delle proiezioni, che lasciarono nell'animo di tutti profonda impressione, il dotto ed abile conferenziere fu vivamente felicitato ed applaudito.

Nel successivo lunedì al mattino tenne seduta la Commissione internazionale della rete meteorologica mondiale, alla quale parteciparono oltre i membri della Commissione di aereologia, che ne fanno parte, anche numerosi altri colleghi, desiderosi di presenziare alle interessanti discussioni di quella seduta.

Nel pomeriggio, alle ore 15, ci troviamo di nuovo raccolti nel solito salone; la seduta è presieduta da S. A. S. il Principe, che ha voluto ancora una volta darci prova del suo interessamento per i nostri lavori. Inizia la discussione il prof. Berson, il quale espone sommariamente lo sviluppo e l'esito dei lavori compiuti dalla spedizione tedesca nell'Africa Orientale. Questa spedizione era guidata dallo stesso prof. Berson e dal dott. Elias, già assistente dell'Osservatorio aereonautico di Lindemberg, e si proponeva di effettuare il maggior numero possibile di lanci di palloni-sonda e piloti, di palloni-frenati e di cervi-volanti nei paraggi del Lago Victoria Nianza in particolare, e in generale su tutta quella plaga dell'Africa tedesca. Partiti nei primi giorni del mese di luglio poterono essere di ritorno soltanto alla fine del mese di dicembre. Fu precipua cura dei due scienziati di inseguire sempre e per il maggior tempo possibile i palloni col teodolite. Dalla chiara esposizione del Berson risultò che numerose e grandi difficoltà furono incontrate, delle quali non tutte si poterono superare felicemente. Ad ogni modo i risultati ottenuti furono veramente interessanti; fra essi sorprendente fu la scoperta di una corrente superiore soffiante pressochè da W al di sopra della corrente regolare di E, ben nota sulle regioni equatoriali. Come pure un pallone inseguito a lungo col teodolite all'altezza di oltre 20,000 m. conservava ancora la direzione verticale presa fino dalla partenza, mantenendosi all'incirca sopra gli osservatori. Inoltre fu trovato che gli strati inferiori sono percorsi da correnti diurne e di stagione ed in particolare da brezze di terra e di mare, la cui azione si rende manifesta

fino generalmente ai 3 o 4 km. sul livello del gran lago. L'interessante e chiara esposizione riscosse l'approvazione unanime.

Fa seguito la conferenza del prof. Palazzo su la sua spedizione aereologica allo Zanzibar e sulla costa orientale dell'Africa, che io mi limiterò a riassumere brevemente, in quanto che l'esposizione dei lavori compiuti dall'illustre meteorologista comparirà per esteso su questo stesso bollettino. Dopo aver descritto i preparativi della spedizione e le numerose difficoltà anche da lui incontrate nello sviluppo del suo programma, s'intrattenne a lungo sulle diverse fasi delle sue operazioni e sui risultati ottenuti; accompagnando continuamente la sua parola con numerosissime ed interessanti proiezioni di fotografie di paesaggi, di gruppi e di istrumenti, che egli ebbe occasione di adoperare nella sua lunga peregrinazione. Un caloroso applauso accolse la fine della bella conferenza e lo stesso Principe volle congratularsi col dotto conferenziere.

Avrebbe pure dovuto parlare il prof. Hergesell sugli innalzamenti dei palloni effettuati al Picco di Teneriffa e nei paraggi delle isole Canarie a bordo dell'incrociatore tedesco « Victoria Luisa », ma tale comunica zione fu per unanime consenso rimandata al giorno seguente, anche data l'ora tarda, per svolgerla insieme alla proposizione annunciata dal colonnello Vives y Vich, sull'impianto di un Osservatorio aereologico sui fianchi del Picco di Teneriffa.

La seduta termina dopo poche parole esplicative del signor Rotch su un volnme che egli offre ai colleghi, in cui sono riportate le descrizioni dettagliate degli impianti e la discussione dei risultati ottanuti con i suoi lanci di palloni-sonda effettuati a S. Louis dal 1904 al 1907, nonchè colla presentazione da parte del sottoscritto della memoria che raccoglie i risultati dei lanci dei palloni-sonda effettuati a Pavia nel 1906.

Anticipando un po' sull'ora, solita onde poter esaurire la discussione di tutti gli argomenti rimasti all'ordine del giorno, il martedì mattina alle ore 9 si apre la seduta.

Prende subito la parola il Cave e legge una proposizione di Dines di effettuare i lanvori di palloni-sonda la sera dopo il tramonto del sole. E ciò per evitare qualunque azione della radiazione solare sui termografi. Sull'argomento prendono successivamente la parola Teisserenc de Bort, Assmann, Berson, ed altri e tutti in senso poco favorevole, prevalendo la ragione di non potere in quelle condizioni di luce effettuare convenientemente un lungo inseguimento, specie nella stagione invernale, e di avere minori probabilità per un pronto ricupero. La proposta è quindi respinta, considerato che una buona ventilazione è sufficiente per evitare le influenze temute.

Fa seguito la comunicazione dell'Hergesell sui lanci di palloni fatti al Picco di Teneriffa ed a bordo dell'incrociatore « Victoria Luisa » alla latitudine delle isole Canarie. Egli fa rilevare l'utilità delle osservazioni fatte in tali località per lo studio delle grandi correnti che fanno parte della circolazione atmosferica, Utilità, che è stata così riconosciuta, che si era pensato di stabilire una stazione aereologica provvisoria sui fianchi del Picco stesso. A tal fine S. M. l'Imperatore di Germania si era compiaciuto di far dono di alcune capanne smontabili che si sarebbero dovute trasportare sul posto ed essere adibite a tale scopo. Ma essendosi incontrata una forte opposizione nel Governo Spagnolo per varie ragioni, il progettato impianto non si potè ancora effettuare; opposizione peró che ha poi dato luogo ad una risoluzione di quel Governo, dalla quale i nostri studi risentiranno grande vantaggio e cioè l'impianto di un Osservatorio aereonautico spagnolo stabile al Picco di Teneriffa! Lieto di tale soluzione, dà la parola dal colonnello Vives y Vich, il quale è appunto incaricato dal suo Governo di fare in seno alla Commissione ufficialmente tale comunicazione. Questi riassume brevemente le varie fasi della controversia, e giustifica l'opposizione del suo Governo alla esecuzione del progetto della Presidenza della Commissione di aereologia colla naturale suscettibilità che in ogni individuo si manifesta allorchè altri, sia pure nell'interesse della scienza, si presenta per eseguire studi che potrebbero benissimo essere effettuati dagli scienziati del luogo; trattandosi specialmente del fatto che la stazione aereologica smontabile al Picco di Teneriffa avrebbe dovuto essere esercitata da personale tedesco. Prosegue, sempre con quella *gentilhommerie*, che tanto distingue l'egregio collega, e che gli permette di trattare lo scabroso argomento con un tatto ed una delicatezza veramente sorprendenti, riferendo le dichiarazioni che il suo Governo l'ha autorizzato a ripetere alla Commissione

e cioè che: la Spagna s'impegna di costruire un Osservatorio aereologico sui fianchi del Picco di Teneriffa nel più breve tempo possibile; che esso sarà diretto da personale spagnolo, ben inteso anche colla clausola che qualunque ospite straniero vorrà visitarlo e trattenervisi a scopo di studio, sarà in esso il benvenuto ed ospite gradito. Ma che intanto urgendo iniziare i lavori aereologici al più presto onde coordinarli a quelli delle varie spedizioni, che ogni anno si dirigono in quei paraggi, egli è incaricato di accettare le capanne smontabili offerte da S. M. l'Imperatore di Germania, alla condizione però che esse vengano considerate fin dal momento in cui entrano in territorio spagnolo come cosa nazionale; che il personale scientifico, che dovrà ufficialmente abitarle sarà spagnolo, e che al termine del loro uso, allorchè tutto il materiale scientifico sarà trasportato nel nuovo stabilimento, esse dovranno essere riconsegnate e riprese dalla Presidenza della Commissione internazionale di aereologia nello stato in cui si troveranno, senza che questa possa ripetere indennità di sorta per il loro deperimento.

Riprendendo la parola, il prof. Hergesell, di fronte alle chiare ed esplicite dichiarazioni del Vives y Vich, nulla ha da obbiettare in proposito ed accetta le condizioni che il Governo spagnolo propone per la consegna delle capanne e dichiara che queste sono fin da ora a disposizione del Vives; augurandosi che esse possano al più presto essere utilizzate. Egli è certo che l'Osservatorio progettato al Picco di Teneriffa sarà degno dell'interesse che ha destato per la sua costruzione, e prega il colonnello Vives y Vich di voler presentare a nome della Commissione vivi ringraziamenti al Governo spagnolo per la importante decisione presa.

Un lungo applauso corona le parole del Presidente.

Fa seguito il signor P. Alexander, che legge una sua proposizione, che ha per titolo: « On the instruction of aerodynamics of the United Services College Windsor », cui succede l'Assmann che intrattiene la Commissione sull'uso delle osservazioni aereologiche nell'interesse della previsione del tempo e della navigazione pratica dell'aria. È da notare come già l'Istituto meteorologico di Berlino si sia avvantaggiato nella previsione del tempo coll'uso delle osservazioni aereologiche giornaliere, eseguite con cervi-volanti, o palloni-frenati all'Osservatorio di Lindenberg, ed i cui risultati vengono subito telefonati all'Istituto stesso. Come pure è da rilevare il grande sviluppo dell'aereonautica sportiva, per lo svolgimento della quale è un fattore importante la conoscenza del regime dei venti sopratutto negli strati dell'atmosfera prossimi al suolo, che sono facilmente accessibili ai nostri apparecchi. Quindi, tutto lasciando credere che fra poco la navigazione aerea, sia a mezzo di dirigibili, sia a mezzo di aeroplani, sarà un fatto compiuto, è doveroso che la scienza aereologica concorra seriamente a facilitare il nuovissimo mezzo di locomozione, la quale cosa l'Assmann dimostra essere possibile, e che quindi le nostre osservazioni debbano essere notevolmente intensificate ed effettuate nel maggior numero possibile di punti della superficie terrestre.

Alla discussione che segue prendono viva parte il Gross ed il Vives y Vich, comandanti delle brigate aereostiere tedesca e spagnola, convenendo sulla necessità di un servizio aereologico completo nel campo d'azione dei dirigibili, e il Bjerkoes, il Rykatchew, il Teisserenc de Bort ed altri sulla utilità delle osservazioni aereologiche per la previsione del tempo.

E finalmente prende la parola il Teisserenc de Bort per trattare un argomento della massima importanza per la meteorologia in generale e per l'aereologia in particolare. Egli espone le sue vedute sulla teoria dello strato isotermo, o ad inversione, che s'incontra al di là dei 10000 m. di altezza.

L'interessante argomento fu trattato esaurientemente con quella competenza particolare che possiede in tal genere di studi l'eminente meteorologista. S'intrattenne nel problema dello scambio di aria tra territori ad alta e bassa pressione per poi contrapporre la parte dell'atmosfera, in cui il movimento si effettua parzialmente in senso verticale, perpendicolarmente ai piani isobarici, generando un gradiente termico con valori piuttosto forti, e che chiamò « troposfera », alla parte in cui si manifestano solo stratificazioni costanti dell'aria, che chiamò « stratosfera ».

Cercò di attribuire la formazione dello strato isotermico alla conducibilità termica molecolare dell'aria ed all'assorbimento del calore raggiante; ai quali fattori egli ritiene che debba assegnarsi la diminuzione della temperatura nei territori calmi delle alte pres-

sioni, diminuzione interrotta da numerose inversioni e isotermie. Una relazione più estesa dell'importante comunicazione non è possibile, specie per le numerose citazioni e per i vari fatti dimostrativi riportati. Al suo termine la dotta esposizione riscosse vivo applauso dei convenuti.

Dopo di che la seduta è tolta.

Nel pomeriggio la seduta fu destinata alla discussione delle proposte formulate dai varî membri della Commmissione ed alle risoluzioni definitive; alle principali delle quali accennerò brevemente. Si stabilì secondo la proposta del Bjerknes di effettuare nelle piccole serie di lanci di palloni-sonda anche lanci di palloni-piloti simultaneamente ad ore stabilite ogni giorno, con uno scarto non superiore ai 15'. Fu stabilito che i lanci sarebbero avvenuti: nell'Europa centrale alle 8^h, 14^h, 20^h; alle 7^h, 13^h, 19^h coll'ora di Greenwich; alle 9^h, 15^h, 21^h coll'ora di St. Petersburg; alle 10^h, 16^h, 22^h coll'ora di Tiflis.

Si raggiunse l'accordo completo così nell'uniformità del segno del gradiente termico (+), come nell'adozione delle unità proposte dal Bjerknes e dal Köppen.

Fu accolta con plauso la partecipazione del tenente Ferrari, della brigata specialisti del Genio militare italiano, dell'impianto di una stazione aereologica a Vigna di Valle presso Bracciano (Roma), dove esiste il cantiere del dirigibile militare; stazione che certamente nel prossimo anno potrà prendere parte ai lavori internazionali.

Si inviano poi telegrammi ai Presidenti onorari: Principe Rolando Bonaparte e Principe Costantino di Russia; all'Imperatore di Germania, al Re di Spagna ed ai Governi delle varie nazioni partecipanti in ringraziamento del concorso finanziario concesso ai nostri lavori e si incarica il Presidente di rivolgere a nome di tutti le nostre espressioni di gratitudine a S. A. S. il Principe di Monaco.

Dietro formale invito del prof. Trabert la Presidenza stabilisce, che la prossima riunione della Commissione sarà tenuta a Vienna nel 1912.

Infine, dopo un breve discorso dell'illustre Presidente, lieto e soddisfatto dei lavori della Commissione, bene augurante ai colleghi, fra gli applausi che questi tributano affettuosamente a lui, la seduta è tolta e con essa si chiude la VI Conferenza internazionale di aereostatica scientifica.

***

Ma ancora il mercoledì successivo S. A. S. con gentile pensiero dispose perchè la giornata fosse destinata intieramente alle esperienze di oceanografia, suo studio prediletto e ci invitò a partecipare a dette esperienze sul suo yacht « Princesse Alice , al quale ho già accennato e che per quel giorno era

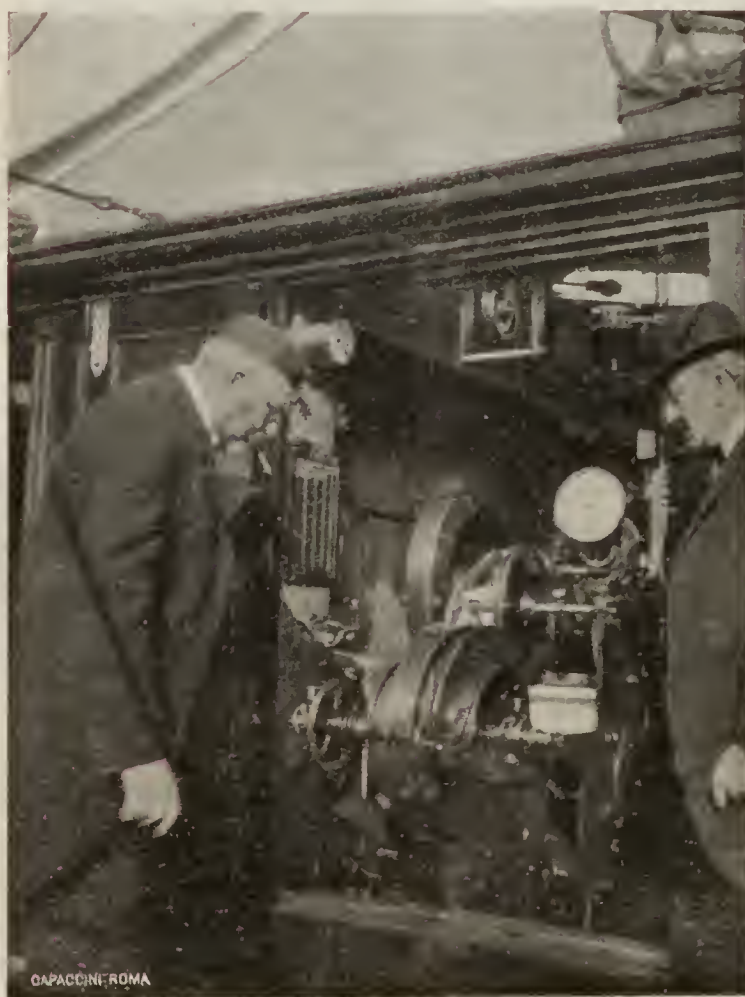
Il yacht " Princesse Alice ,, di S. A. S. Principe di Monaco adibito ad esperienze di Oceanografia ed Aereologia.

stato completamente arredato come se avesse dovuto partire per una lunga campagna oceanografica. Alle 5 del mattino eravamo tutti a bordo; il cielo limpidissimo ed il mare tranquillo, come mai avevamo veduto nei giorni precedenti durante la nostra permanenza a Monaco, ci facevano pregustare il piacere di partecipare ad una lunga ed interessantissima serie di osservazioni, che così raramente si compiono per le grandi difficoltà che presentano e per le spese rilevanti che importano.

Il bastimento. che ci ospitava, espressamente costruito per le ricerche, cui è destinato, è signorilmente arredato e fornito di ogni possibile comodità tanto da rendere piacevole il soggiorno in esso anche per lunghi mesi sia nelle regioni equatoriali, come nelle polari. E' una nave in acciaio a due alberi; misura 73 m. di lunghezza fra le perpendicolari e 10 m. circa di larghezza; stazza 1420 tonnellate e può portare con sè 240 tonnellate di carbone, quante necessitano per lunghe crociere. E' munito di due caldaie e di una macchina ad espansione di 1000 cavalli capace di imprimergli una velocità di 13 nodi all'ora. Sul ponte sono installate le macchine da sondare, due verricelli, delle bobine, nonchè un piccolo laboratorio per le riparazioni meccaniche e i lavori preliminari, la cui natura od urgenza non permette di effettuare nell'interno del bastimento. E' fornito di varie baleniere automotrici a benzina e di canotti per le grandi cacce e la pesca specie nei mari polari, ed ha anche una cabina che contiene gli oggetti necessari a tal genere di sport, le cui pareti sono letteralmente ricoperte di arpioni, di lance, di lunghi coltelli, di uncini, di ogni genere di istrumenti utili a quello scopo; non mancano neppure due piccoli cannoni capaci di lanciare nel corpo delle balene gli arpioni che poi devono servire a catturarle.

La macchina a sondare, costruita dal Le Blanc e azionata da una dinamo, è collocata in apposita cabina a sinistra del ponte.

Alcuni particolari di essa mi sembrano degni di rilievo; inquantochè anche nel caso di sondaggio del mare, come per l'alta atmosfera, s'incorre in inconvenienti della medesima natura, che è necessario eliminare, tanto più poi che questa macchina è utilizzata negli innalzamenti dei cervi volanti da bordo della stessa nave.

Una sua qualità è che il cavo di sondaggio, anzichè avvolgersi direttamente sulla bobina

Il verricello dei sondaggi sottomarini.

*

che lo porta, passa prima sopra un treuil, attorno al quale fa due o tre giri, che può sopportare tutto lo sforzo fatto dal cavo stesso, poi per l'intermediario di una carrucola superiore va alla bobina; la quale ha una velocità di rotazione tale che il cavo, passando dal treuil ad essa per la carrucola, è sempre convenientemente teso. La disposizione mi ricorda quella del grande verricello dell'Osservatorio Aereonautico di Lindenberg, nel quale è applicato ingegnosamente lo stesso principio. Il cavo passa poi ancora per una carrucola sospesa ad alcune molle, la quale fa da dinamometro convenientemente campionato in precedenza, e misura in chilogrammi lo sforzo esercitato dal cavo e fa da accumulatore per correggere i movimenti e le variazioni di trazioni dovute al rullio della nave. Infine altro particolare degno di nota è il passaggio del cavo su di un'altra carrucola la cui circonferenza è un metro preciso, alla quale è unito un contagiri, la cui lettura dà immediatamente la lunghezza del cavo svolto in ogni singolo istante del sondaggio. Con questi dispositivi sono evitati molti accidenti che frequentemente disturbano i sondaggi fra i quali la rottura della bobina del verricello. Inoltre permettono l'uso di una trecciuola di acciaio di notevole spessore anzichè del solito filo, e di non abbandonare sul fondo del mare la zavorra, che accompagna gli apparecchi, quando la profondità non è eccessiva. Altri congegni opportunamente di sposti permettono di segnalare l'istante in cui la zavorra tocca il fondo; di svolgere il filo con velocità uniforme e di trattenerlo poco sopra la piattaforma, da cui si effettua il sondaggio, allorchè venisse a spezzarsi il filo in vicinanza della bobina; il filo già svolto non va perduto perchè immediatamente scatta un congegno automatico atto a trattenerlo. Questi dispositivi facilitano le operazioni abbastanza complesse che si compiono in queste esperienze e danno ai risultati che se ne ricavano una perfezione superiore all'aspettativa.

A bordo della « Princesse Alice » è adottato un cavo di 2^{mm}, 3 di diametro, formato, di fili di acciaio galvanizzato avente una resistenza di 240 kg. e di cui il peso è di circa kg. 16 per ogni 1000 m. Nella bobina sono avvolti generalmente 12000 m. di tale cavo! La velocità con cui esso si svolge nei sondaggi è di circa 2 m. per minuto secondo con una zavorra di circa 60 kg. Nel caso che la dinamo abbia a guastarsi, la macchina può essere azionata direttamente dalle motrici a vapore del bastimento. A prua è collocata un' altra macchina da sondare di maggior potenza per le grandi reti, azionata dalle caldaie della nave stessa. Il cavo dello spessore di 1 cent. è avvolto in una grossa bobina indipendente dal treuil, il quale esercita tutto lo sforzo necessario per ritirare il cavo, mentre la bobina, che serve solo per riceverlo, viene mossa indipendentemente. Questo cavo è specialmente adoperato per « les Chaluts » ed ha una resistenza di circa 4800 kg., pesando circa 300 kg. per chilometro.

Ma non è escluso il caso in cui venga utilizzata un'altra bobina, cui è avvolto altro cavo di 14 mm. di spessore, che resiste a circa 7000 kg. di trazione e pesa circa 500 kg. per 1000 m. Per misurare la trazione cui ogni momento è soggetto questo cavo, si usufruisce di un dinamometro, od accumulatore, a molla spirale ideato dallo stesso Principe, capace di misurare una trazione fino a circa 7000 kg., fissato in alto sopra il bordo del bastimento. Nell'interno di questo vi ha un grande laboratorio, che ne occupa circa metà, assai vasto, luminoso, con tavolí a sospensione cardanica che permettono di conservare alla loro superficie gli oggetti da esaminare malgrado i movimenti della nave. Tutto intorno possiede armadi, le vetrerie, la biblioteca, vetrine con apparecchi svariatissimi, dei quali alcuni pendono giù fin dal soffitto. Vi sono rubinetti di acqua dolce e di acqua di mare, barili di alcool e tutto insomma ciò che può servire per lo studio, la preparazione e la conservazione della flora e della fauna superficiale e abbissale marina.

S. A. S. il Principe di Monaco iniziò i suoi importanti lavori di occonografia nel 1885 a bordo di un piccolo veliero « l'Hirondelle » di 200 tonnellate, col quale furono continuate per alcuni anni e poi riprese nel 1891 con un tre-alberi ausiliario di 52 m. di lunghezza, la prima « Princesse Alice », fino al 1897. Dal 1898 egli opera nel modernissimo e magnifico « yacht » che ci ha ospitati, cui volle ancora conservare il nome del precedente bastimento (1).

Egli in persona si compiacque dirigere le varie operazioni e di sorvegliarne l'andamento; ed in sua presenza si iniziò la serie delle osservazioni con uno scandaglio di profondità

---

(4) Vedi : J. Richard – *L'Océanographie.*

Questo scandaglio fu effettuato colla bottiglia-sonda di « Buchanan », che permette, oltre la determinazione della profondità del mare anche la raccolta di un saggio del terreno, che costituisce il fondo sottomarino. La qual cosa si effettua mediante un tubo che s' interna spinto dalla zavorra nel terreno melmoso e si riempie conservando la stratificazione esistente. Al ritorno detto tubo resta perfettamente chiuso e quindi, allorchè viene ricuperato nel bastimento per mezzo di uno stantuffo adatto se ne fa uscire il contenuto, che può dare subito un'idea della costituzione del suolo a quella profondità, permettendo poi un comodo esame chimico e biologico delle sostanze raccolte. Al cavo, cui la bottiglia era legata, il dott. Richard, che segue il Principe da oltre un ventennio prendendo attivissima parte ai suoi lavori, volle anche unire in dati punti delle bottiglie Richard, per mostrarci il procedimento che si suole seguire per determinare la temperatura dell'acqua a certe profondità, nonchè il modo di procurarsi dei campioni di acqua nelle stesse località. Queste bottiglie sono costituite da un recipiente cilindrico sostenuto da una montatura simile a quella che il Magnaghi ha adottato per il suo termometro a rovesciamento. Il recipiente della capacità di circa un terzo di litro, lungo 25 cent., termina alle estremità con due rubinetti collegati insieme da un'asticina in modo da potersi aprire e chiudere contemporaneamente. A questa asta è unito un termometro a rovesciamento. La bottiglia può ruotare intorno ad un asse fissato a circa $^1/_3$ della sua lunghezza in basso ed è tenuta ferma alla partenza da una leva. Nel discendere l'acqua si rinnova continuamente nella bottiglia; ma al momento voluto si arresta la macchina e si fa cadere lungo il cavo di ritegno un peso di circa $^1/_2$ kg., chiamato « messaggero », il quale va a battere nella leva che tiene ferma la bottiglia, la fa scattare e la bottiglia si rovescia e contemporaneamente fa altrettanto il termometro. In conseguenza di questo secondo movimento i rubinetti del cilindro si chiudono e resta imprigionata nel tubo quella quantità di acqua che può contenere, la quale al ritorno potrà essere analizzata, mentre il termometro a fianco ce ne ha già fatto conoscere la temperatura.

Il Principe di Monaco dirige in persona le esperienze.

Terminata questa prima operazione S. A. S. volle mostrarci l' uso delle grandi reti e ci portammo perciò presso l' altra macchina a sondare più potente presso il castello di prua.

Ivi era già pronto il « Filet pélagique » a grande apertura, costruito dietro le indicazioni dello stesso dott. Richard. Esso è costituito di una larga armatura quadrata in ferro, sospesa orizzontalmente per i suoi angoli, che costituisce l'entrata della rete, la quale è di tela da imballaggio ed ha nel suo interno un impedimento della stessa stoffa per ostacolare l'uscita degli animali eventualmente catturati, e termina in fondo con un secchio metallico. Questa rete che può raggiungere fino 5000 metri di profondità è affondata verticalmente, poi ritirata colla massima velocità possibile. Essa ha dato sempre meravigliosi risultati ed anche in nostra presenza riportò varie specie batipelagiche rare ed interessanti, nonchè numerose meduse di curiosissime forme.

Immersione del " Filet palagique ".

L'estrazione delle specie catturate.

Infine, dopo il pranzo servito splendidamente sullo stesso piroscafo, ancora un'altra

esperienza attirò la nostra attenzione. Collo stesso argano fu affondato uno « Chalut à étriers » (rete a strascico a staffa), destinato a strisciare per un certo tempo nel fondo del mare e riportare alla superficie i campioni della fauna e della flora raccolti laggiù. A fianco di questa draga furono collocati delle specie di code, che trascinate nel fondo marino attraggono dei pesciolini e dei crostacei, che, penetrati nel loro interno, vi rimangono impigliati e possono essere catturati facilmente. Con difficile operazione, sempre tenendo d'occhio il grande dinamometro, di cui ho già parlato, e che giungeva talvolta a segnalare trazioni di ben quattro tonnellate, si riuscì finalmente a sollevare la grande rete. Ma disgraziatamente, al momento di tirarla a bordo, il soverchio peso di materiali raccolti la ruppe nel fondo e questi in buona parte precipitarono in mare. Però quella parte, che si potè salvare dal disastro, gettata in ampi recipienti a fondo bucherellato, e lavata con un potente getto di acqua di mare fu potuta esaminare e fu trovata ricca di soggetti interessanti. Durante la discesa ed il ricupero delle varie sonde avemmo campo di esaminare il galleggiante ideato da S. A. S. per la determinazione delle correnti marine; delle piccole reti dal lungo manico dette « havenaux », che servono per catturare animaletti isolati, che nuotano più o meno lentamente alla superficie del mare; delle reti di grandi dimensioni per le grandi pesche a poca profondità, ed infine i dispositivi per il rapido esame del plankton sul ponte stesso del bastimento; nonchè le bottiglie per la cattura dei microbi nel fondo del mare, o in strati a diverse profondità.

Alle sei circa pomeridiane ci congedevamo da S. A. S., che prima di lasciarci pronunziò felici parole di commiato ed a tutti personalmente volle dimostrare la propria soddisfazione di averci riuniti presso di lui, lasciando in ognuno di noi profonda gratitudine per la regale accoglienza fattaci e per le cortesie numerose prodigateci durante il nostro pur troppo breve soggiorno nel suo Principato.

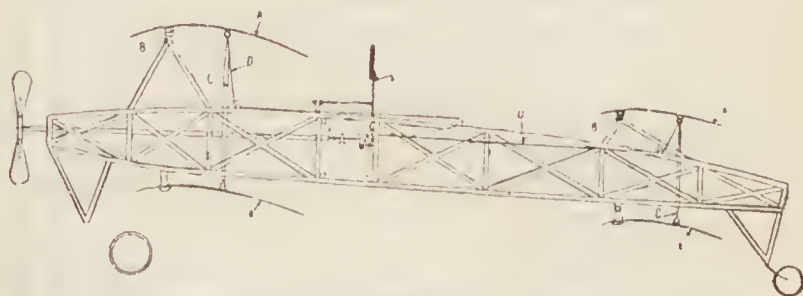
Pavia, R. Osservatorio Geofisico
Luglio 1909.

Dott. GAMBA PERICLE.

Cronaca Aeronautica

Aviazione.

Regolatore di marcia e d'altitudine per aeroplani.

Le superficie alari A sono equilibrate sui perni B. Un piano verticale N è presentato costantemente al

Regolatore di marcia e d'altitudine per aeroplani

vento frontale, e le variazioni di pressione su detto piano per variazioni di velocità di marcia, collegate con l'azione di una molla di richiamo, fanno agire un meccanismo mosso dal motore stesso dell'aeroplano e che varia automaticamente l'incidenza delle superficie alari.

I progressi dell'Aviazione in Olanda, Russia, Inghilterra e Svezia.

In *Olanda* M. Lefèvre acquistato un « Wright » apprende da solo a pilotarlo. Per la partenza usa 80 m. di rotaiè, disposte contro vento. Prende la spinta anche con le sole eliche, ed abbandonata la rotaia, rasa il terreno per una cinquantina di metri, indi raggiunta la velocità sufficiente si solleva.

Il 18 luglio compie voli di 100, 300, 800 metri; il 21 fa un volo di 3 km. $^1/_2$; il 26 di 17 minuti e 30 secondi.

I suoi esercizi ora proseguono normalmente ed ha iniziata l'istruzione di altri piloti.

In *Russia* il Van der Schrouff con biplano « Voisin » inizia le esperienze a Odessa presso quell'Aero-Club che fra breve istituirà una scuola d'aviazione.

In *Inghilterra* fa notevoli progressi il « Cody » militare, e l'aeroplano « Roe » dà buone promesse con serie di voli di 250 metri a 3 m. di altezza.

In *Svezia*, a Stocolma, si inizia la Scuola di aviazione con i due piloti Legagneux e Fohuer Hausen ed un biplano « Voisin ». Il 3 agosto Legagneux fa un volo di 5 km. con M. Erich Pallin come passeggero.

I nuovi records in aeroplano.

Il pilota Sommer con aeroplano « Farman » fa voli:

27 luglio — 1 h. 23 m. 30 s.
1 agosto — 1 h. 50 m. 30 s.
4 agosto — 2 h. 10 m. (volo compiuto di notte).
7 agosto — *2 h. 27 m. 15 s.*

Orwille Wright il 27 luglio vola: *1 h. 12 m. 40 s. con un passeggero* il ten. Lahm.

Notevole che il Sommer iniziò la sua istruzione il 4 luglio u. s. ed il 7 agosto era al 18° giorno dei suoi esercizi.

Avevamo scritto queste note quando il Circuito di Reims ci ha dato queste meravigliose varianti:

Farman, 180 km. in 3 ore, 4 primi e 56 secondi.

Paulhan, 200 m. di altezza.

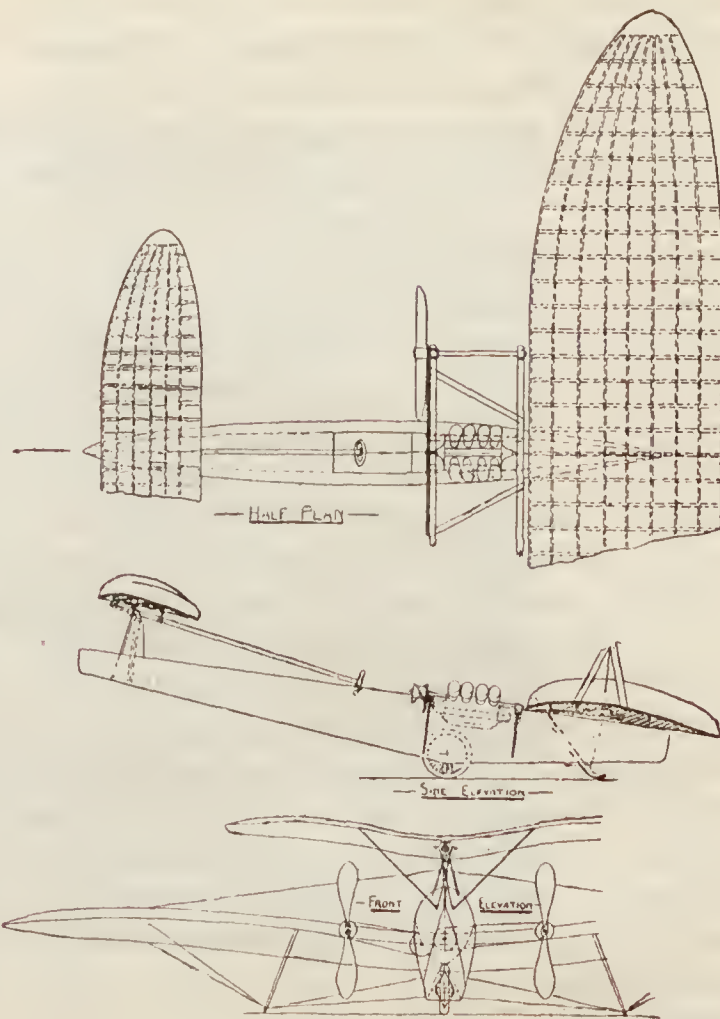
Blériot, record della velocità, 10 km. in 7 minuti, 47" 4/5.

A seguito di tali voli vanno ricordati quelli di Latham, km. 150.500 in 2 ore, 13 minuti e 9 secondi, di Paulhan di km 133,679 e di Latham a 155 metri di altezza.

Alcuni progetti di aeroplani premiati in Inghilterra.

Li togliamo dalla « Aeronautics » di Londra, puntata di agosto.

Monoplano tandem W. F. Howard. Presenta caratteristiche semplicità di costruzione e pur sembrando staccarsi dalle migliori norme di aerodinamica, tuttavia è indice di qualche particolare dispositivo che forse potrà tornare utile nella pratica per qualche tipo.

Monoplano Clarke e C.° — Si distingue per una disposizione nuova ed originale delle varie parti fra loro e che segna un nuovo spiccato indirizzo nei tipi di strutture per aeroplani. Caratteristica principale, lo scheletro affusolato è in basso e poggia su un treno di slancio ed atterraggio composto di una sola ruota e due pattini laterali posteriori. Il centro di gravità è alquanto in basso rispetto al centro di sostentamento, ma quasi impercettibilmente. Gauchissement sia del timone anteriore che dei grandi piani alari. Il timone orizzontale anteriore ha 1/4

Monoplano Clarke.

Monoplano Howard.

(Segue a pag. 336).

Triplano in Tandem A. V. Roe.

della superficie del grande piano alare: sup. totale mq. 21.5. peso 385 kg., con aviatore, motore 35 HP, velocità iniziale 65 km. all'ora.

Triplano in tandem A. V. Roe. — Il Roe è un esperimentatore provetto già, e ci presenta con questo progetto lo studio di un aeroplano per trasporti. Le figure, che riportiamo in tutti i dettagli dati, danno chiara idéa dei concetti direttivi seguiti. Caratteristica principale è che automaticamente l'angolo di incidenza dei piani diminuisce col crescere della velocità.

I nuovi aeroplani Esnault Pelterie e Koechlin.

Le generali caratteristiche ed il profondo studio tecnico che presentano gli apparecchi di tali due aviatori meritano si richiami l'attenzione su tali monoplani.

Li riproduciamo quindi dalle nuove fotografie che si hanno e le quali mostrano chiaramente i principali particolari interessanti. Il Koechlin ha un'apertura di 8 metri, un peso di 300 kg. complessivi, motore da 25 HP Grégoire, 4 cilindri.

L'*Antoinette* ha un nuovo promettente allievo nel capitano Burgeat.

Nuovi aeroplani in costruzione ed esperimento.

America (S. U) — Aeroplano « *Hendrick.* Monoplano tipo « Demoiselle Santos Dumont » motore Curtiss a 2 cilindri.

Aeroplano *S. Beach.* Biplano con còrpo affusolato tipo Blériot, traversante il piano inferiore. Il motore è al disotto ancora del corpo affusolato. Due eliche anteriori, trattive, di due metri di diametro. L'estremità anteriore del corpo affusolato porta il radiatiore. Superficie m. 12 di apertura per m. 2.40 di profondità, motore 50 cav. cinque cilindri $^{125}/_{140}$.

Aeroplano *Schneider.* Biplano tipo Wright.

Aeroplano *Stadter.* Doppio triplano e 2 eliche a passo variabile.

Aeroplano *Green.* Biplano a 3 eliche, una trattiva anteriore, 2 propulsive posteriori.

Aeroplano *Lawrance.* Terzo tipo del Silver Dart, le superficie alari hanno un comando elettrico (?). Due equilibratori anteriori e due posteriori. Due eliche m. 2,10 di diametro ed 1,80 di passo.

Biplano *Hezog.* Quintuplano *Downer* senza timone verticale.

Aeroplano *Telfer.* Utilizza il piano superiore come equilibratore.

Aeroplane Esnault Pelterie.

Aeroplano Koecklin.

Gli allievi di Voisin e Blériot e Antoinette.

Il primo ha splendidi risultati con gli allievi Jean Gobron, Anzani, Gaudart, conte Heldberg de Cournet, Paulhan.

Il *Blériot* ha un buon allievo in Alfredo Leblanc.

Biplani *Babcok* e *Gleason*, triplano *Scott*, biplano *Triaca*.

Aeroplano *Lane* a forza umana, con particolare forma delle superficie alari per più efficace reazione dell'aria.

Francia. — Biplano *Jerme* (costruito dai fratelli Voisin). M. 12 di apertura, piani equilibratori applicati alle estremità delle grandi superficie alari. Timone d'altezza biplano e disposto all'estremità anteriore. Timone di direzione pure biplano, e posteriore. Elica di m. 3,20 di diametro. Motore Anzani 50 HP. Peso totale 400 kg.

America (S. U.) — Biplano *Richardson*. Due superficie disposte ad angolo diedro. Apertura piano inferiore 12 metri. Appendici alari mobili alle estremità di m. 2.60 × 1. Apertura piano superiore metri 8.60 × 2.60. Il bordo posteriore di entrambi le superficie alari è flessibile.

Elicoptero Lorenzen.

È riportato dall'« Aero » di Londra, ed attrae vivamente l'attenzione per uno splendido concetto costruttivo che avrà forse notevole influenza nei progressi degli elicopteri e nell'avviamento a soluzioni pratiche. Il disegno è così chiaro che ci dispensa da descrizioni.

Particolare di studio interessante è il funzionamento dell'elica propulsiva disposto intermedio e quasi presso al centro delle due grandi eliche di sostentamento. Data anche la buonissima e favorevole disposizione data al timone verticale di direzione, crederemmo forse più opportuno portare presso questo e pure all'infuori del campo delle eliche di sostentamento l'elica propulsiva, anche per evitare che un accidentale guasto di questa causi gravi avarie a quelle di sostentamento mettendo in pericolo tutto l'apparecchio. Altro perfezionamento raccomandabile è di rendere il timone compensato.

Saremmo lieti di aver presto notizie di effettive prove di uno studio così meritevole di considerazione.

La gara di Aviazione Londra-Manchester.

È nota tale gara. Riproduciamo qui una pianta schematica del percorso da coprirsi e che il " The Car „ ha molto opportunamente commentato con i risultati del Circuito di Reims.

La gara Londra Manchester.

Coppa Gordon Bennet di aviazione.

È stata vinta dal Curtiss, ed ha dato questi risultati su un percorso di 20 km.:

Curtiss	15	minuti	50	secondi	$^3/_5$
Blériot	15	»	56	»	$^1/_5$
Latham	17	»	32	«	—
Lefevre	20	»	43	»	$^3/_5$

In questa gara quantunque tutti i concorrenti abbiano cercato battere il *record* di velocità stabilito

Elicoptero Lorenzen.

precedentemente dal Blériot sul giro di pista di 10 km., pure i loro intenti non furono appagati.

Un rilievo caratteristico a farsi è che tanto nei motori americani che francesi il periodo di regolarità è appena in media di 5 minuti primi. – Notevolissimi nel percorso di 20 km., in due giri di pista di 10 km. ead., la differenza fra il tempo impiegato nel primo giro e nel secondo;

Primo giro

Curtiss 7 m. 57 s $^1/_5$ — Blériot 7 m. 53 s $^1/_5$

Secondo giro

Curtiss 7 m. 53 s. $^2/_5$ — Blériot 8 m. 03 s. —

Aereoplano Faccioli.

Abbiamo già dato notizia nel numero di gennaio c. a. dell'Aereoplano dell' Ing. Faccioli. Dopo le prime esperienze l'apparecchio fu modificato alquanto in alcuni particolari di cui attendiamo dettagliate informazioni dall'Autore. Dipoi nel campo della Venaria presso Torino da parecchi mesi con costanti e pazienti prove fu messo a punto, ed ora speriamo esso prenderà parte alle gare del Circuito di Brescia.

L'aeroplano Faccioli al Circuito di Brescia.

L'aeroplano Faccioli.

Il monoplano inglese Gratze.

Di forma molto caratteristica e tecnicamente interessante.

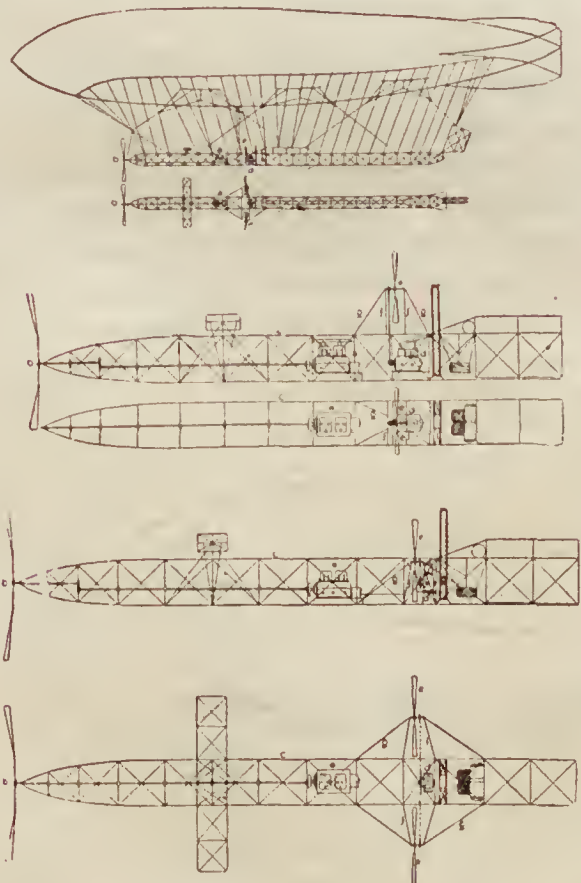
Due eliche trattive parallele coassiali inverse, – grandi superficie alari mobili, settorialmente, in avanti e indietro, in alto e in basso, ed attorno al loro asse. – Timone· d'altitudine al disopra delle superficie alari, e piani equilibratori posteriori, chiglia longitudinale superiore portante all'estremo posteriore il timone verticale. Partecipa del principio della stabilità automatica.

Il Monoplano Gratze.

Dirigibili.

La propulsione ausiliaria nei dirigibili della Società " Astra ".

Abbiamo già visto che in molti dirigibili è già stato fatto l'impiego di motori ausiliari o di più motori accoppiati per sopperire con unità o forze motrici ridotte alle eventualità di pannes e dar modo al dirigibile di continuare comunque la sua rotta o poter portarsi ad un luogo conveniente di riparo.

Ora la Società " Astra ,, sulla « France Automobile et Aérienne » pubblica un suo studio di un gruppo ausiliario di motori ed eliche appositi.

La propulsione ausiliaria nei dirigibili " Astra. ,,

Ossia ogni dirigibile avrebbe un motore a grande potenza per la grande elica trattiva anteriore ed un motore di minor potenza per un'elica propulsiva o per una coppia di eliche laterali propulsive disposte più presso al centro della navicella. Il gruppo ausiliario può dare anche il suo concorso all'elica trattiva.

Diamo in figura entrambi i dispositivi studiati.

Lo Zeppelin III da Friedrichshafen a Berlino.

Viaggio d'impegno in un momento non molto opportuno. Il gruppo motore propulsore degli Zeppelin non è ancora a punto, nè i motori funzionano bene a lungo, nè le eliche hanno caratteristiche di sufficiente robustezza e resistenza ad un cimento di più ore col vento. È probabile molto influisca sul regime di lavoro delle eliche il periodo ondulatorio delle variazioni di velocità del vento, ed è probabile pure che le eliche applicate molto presso e lungo i fianchi dell'involucro risentano molto dell'onda formantesi nella massa di aria lambente l'involucro, onda che non solo è dimostrata dalle carene marine, ma pure dalle esperienze del Finzi (V. Boll. S. A. I., 1906, pag. 269, e 1908, pag. 63) ed il cui periodo è funzione diretta della lunghezza dell'involucro e della forma e proporzioni delle estremità anteriore e posteriore dell'involucro stesso.

Ad ogni modo lo Zeppelin ha mantenuto l'impegno nonostante la avversità assoluta, delle condizioni metereologiche — le quali fin da Friedrichshafen erano totalmente sconsiglievoli. — Ma se un rinvio sarebbe stato più opportuno per meglio soddisfare le popolazioni, invece il viaggio è tecnicamente istruttivo assai, e, senza andare sùbito a giudicare sulla negazione pratica del tipo Zeppelin, giudizio che sarebbe assurdo, da esso si avranno altri saggi insegnamenti sulle esigenze tecniche costruttive. Allo Zeppelin ed allo Società Zeppelin tale viaggio sarà costato gravi

sacrifici di amor proprio e finanziari, ma forse da tale viaggio trarrà l'indicazione ancor più definitiva e precisa di alcuni assoluti perfezionamenti necessari e non rinviabili.

Ciò per la critica tecnica. Delle peripezie del viaggio ecco ùn rapido riassunto.

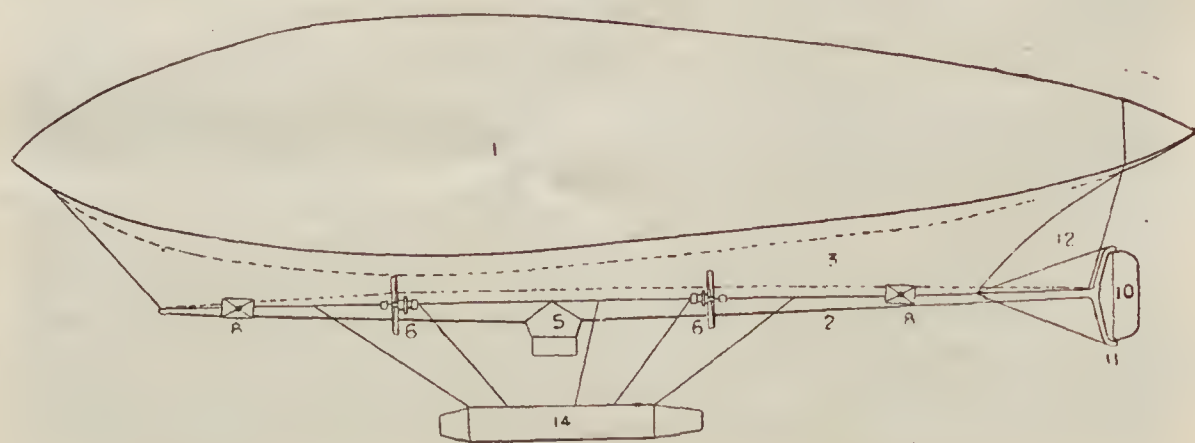
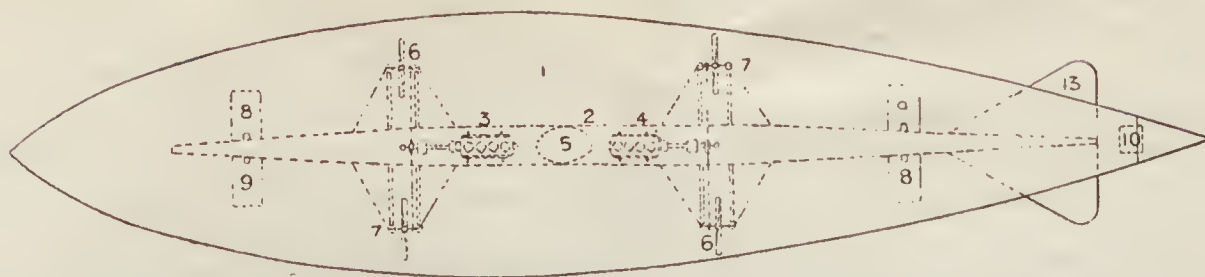
Pioggia e vento impetuosi la mattina della partenza da Friedrichshafen ed il vento minaccioso perdurava ancora la sera. Fu ritardata la partenza che avvenne alle 4.25 del mattino del 26 agosto in una leggera diminuzione della violenza del vento e sotto pioggia dirottissima. Furono esclusi due viaggiatori per sostituirli con zavorra. Passa sopra Ravensburg alle 5.15, Aulendorf 5,40, Biberach alle 6, Ulma 6.45, Heindenheim 7.30. Durante quest'ultimo tratto un'elica cominciò a funzionare malamente. Ma il dirigibile non si arrestò, solo gettò un dispaccio avvertendo che a Norimberga occorreva cambiare un elica. Nordlingen alle 10.45. Il viaggio si fa difficile oltrechè pel vento per l'avaria all'elica. Alle 11.30 è costretto atterrare ad Ostheim pressso Guzenbausen a mezza strada fra Nordlingen e Norimberga. Vien sostituita l'elica, ed alle 14.10 riparte. Ma il viaggio prosegue ancora difficoltoso causa un motore del gruppo anteriore che non funziona bene. Il dirigibile non può giungere propriamente a Norimbega ma può pervenire ad atterrare a 600 metri dallo stagno di Dutzendteiche presso la città. Per gli avvisi dati si sperava giungesse un motore di ricambio, ma l'attenderlo costringeva ad un troppo forte ritardo. Così alle 2.10 del mattino il dirigibile ripartiva dopo essersi rifornito di gas, aver sostituita un'elica ed abbandonato il motore anteriore di destra di cui erasi avariato un cilindro. Proseguì quindi il viaggio con un motore di meno. Lotta contro forte vento del nord e nonostante nuove avarie alle eliche di cui perde due pale è alle 13 sopra Reichemberg, alle 14.25 quasi sopra Krimischau, alle 16.15 sopra Lucka, alle 17.25 sopra Lipsia, su cui s'abbassa a 100 metri, ed alle 18.45 giunge faticosamonte a Bitterfeld.

Qui riceve e monta il nuovo motore, ripara ancora altre avarie alle eliche, si rifornisce di gas ed alle 7.30 del mattino riparte per Berlino da cui dista soli 120 chilometri. Quest'ultima parte del viaggio è più benigna ed il dirigibile giunge finalmente a Berlino alle ore 11. Fatte varie evoluzioni sulla città, atterra infine alla Tegeler Schiessplatz. Questa però non è adatta come stazione del dirigibile, e stante il nuovo infuriare del tempo e del vento esso è costretto a ripartire alle 11.30 della sera pel ritorno rapido a Friedrichshafen.

È deplorevole che dato il così grande desiderio di Berlino di avere qualche tempo lo Zeppelin, non gli sia stato preparato un conveniente terreno per il suo ancoraggio, adatto per qualsiasi circostanza e vento. Berlino pur doveva ancora presentare tutte le dovizie più necessarie per il ripristino del dirigibile in perfette condizioni. E certamente se a tutto ciò si fosse ben preveduto, non si avrebbe ora a lamentare le nuove peripezie e gravi avarie a cui andette incontro dopo la sua partenza da Berlino. Difatti il dirigibile dopo 6 ore di viaggio ebbe un elica rotta ad una pala di cui la parte rotta nello staccarsi produsse gravi avarie all'armatura e ad un involucro a gas, che lo costrinsero atterrare precipitosamente, e fortunatamente con non troppo gravi altre avarie, a Buelzig. Quivi compie le riparazioni ed alle 23 del giorno 2 settembre riprende il viaggio per Friedrichshafen. Viaggio che costiuisce un nuovo record meraviglioso perchè compie *ininterrottamente* i 600 km. da Buelzig a Friedrischshafen in 21h $^3/_4$ di marcia. Record quindi di *distanza* senza scalo e di *durata* senza scalo. Ciò che prova non solo le meravigliose qualità del dirigibile, ma che prova ancora come lo Zeppelin sia in grado di portare a compimento a qualunque costo un qualsiasi mandato. Quando tutti pensavano al suo annientamento esso risponde con una nuova e meravigliosa prova di sè.

Il dirigibile De Dion-Buton.

Anche questa rinomata Ditta di Automobili si interessa ora più direttamente alla aeronautica, ed ha ora ultimato lo studio di un dirigibile di cui diamo le linee schematiche, che desumiamo dalla *France Automobile et Aérienne*.

Notevole in tale studio la trave armata che irrigidisce l'involucro e racchiusa entro una camera apposita formata con la stoffa che costituisce la sottocarena dell'involucro, di forma triangolare, ed in pari tempo la parte principale della sospensione oltre che della trave anche della navicella ed accessori.

Dirigibile De Dion Buton.

Dirigibile De Dion Buton.

La trave, che in pianta si vede nei suoi dettagli principali, comprende le due camere stagne 3 e 4 in cui sono disposti i motori, di cui il comando è fatto dalla bussola 5 che sola ha comunicazione con l'esterno. Sulla trave stessa si applicano gli organi di ancoraggio.

Dirigibile De Dion Buton.

Nuovi dirigibili in America.

Dirigibile « Goodale », modello sportivo per *ragazzi*, tipo Santos Dumont, 1908. Lunghezza 19 metri, 185 metri cubi, motori da 7 cavalli. Ha compiuti percorsi di 50 minuti e 17 km.

Dirigibile « Zeller ». Non si hanno particolari.

Dirigibile « Stevens », 1600 metri cubi, costruito per conto del Presidente dell'« Ohio Automobil Club » di Dayton.

La Stazione Aeronautica Militare di Toledo negli Stati Uniti.

L'« Aeronautics » di New-York, puntata di agosto, porta tutta l'organizzazione dei quadri di tali stazioni, ed i varî servizi che la costituiscono.

L'attinenza di speciale carattere militare ci fa limitare ad indicare l'informazione solamente.

Il nuovo dirigibile tedesco Clouth.

Mentre attendiamo i dettagli particolari di tale tipo ci affrettiamo a pubblicare una vista di esso.

Dirigibile tedesco Clouth.

Il gas Elio per i dirigibili.

Si va facendo strada l'idea della produzione industriale di tale gas, tenuto conto della sua ininfiammabilità e poca sensibilità alle radiazioni solari. Le difficoltà della produzione sono tuttora grandissime, e la sola Università di Leyda ne possiede, come un tesoro, 400 litri.

Dirigibili Zeppelin per la Svezia.

Si deve pensare che la politica internazionale è sollecitata dai progressi dell'aeronautica a nuovi straordinari progetti, poichè fra le nazioni di second'ordine del Concorso europeo si hanno iniziative rimarchevoli di rapida applicazione del nuovo ausiliario di offesa e difesa.

Per intanto sotto la debita riserva registriamo le notizie di trattative in corso fra la Svezia e la Società Zeppelin per due dirigibili di tale tipo.

Registriamo pure al riguardo come quasi tutte le Marine delle Nazioni prescelgano il tipo Zeppelin per quanto concerne l'impiego dei dirigibili da parte loro.

L'esame della questione è di grande importanza ed interesse.

Gli hangars in costruzione in Inghilterra e Francia. — Un nuovo tipo d'hangar-tenda militare in Germania.

Per la tecnica di tali costruzioni, la quale dovrà fare anche propri speciali progressi, crediamo interessante riportare i tipi di hangar costruiti in Francia.

Hangar offerto dal " Daily Mail ,, per sottoscrizione al Governo Inglese.

ad Issy-les-Molineaux (Parigi) e quelli prescelti dal « Daily Mail » per offrire al Governo insieme all'offerta, per sottoscrizione nazionale, del « Morning Post » dei dirigibili tipo Clément Bayard e Lebaudy.

Gli Hangars per dirigibili ad Issy-les-Molineux.

La Germania di recente istituì un importante concorso per progetti di hangar che ha portato notevole sviluppo di nuove idee nel campo di tali studi e del soddisfare alle sempre più complesse necessità ed esigenze: sarebbe opportuno l'esempio fosse seguito e rinnovato a periodi successivi.

In questa Rivista abbiamo già ripetutamente richiamato l'attenzione dei tecnici in merito (v. n 8 e 10 del 1908, 5 e 7 del 1909) — vi insisteremo ancora maggiormente — mettendo bene in rilievo le speciali caratteristiche che differenziano i tipi *permanenti*, i tipi isolati, i tipi *da stazione*, i tipi militari da campi trincerati e quelli *da campagna* o *trasportabili*.

Hangar dismontabile dei Genio Militare Francese.

A quest'ultimo riguardo diamo qui la vista del nuovo hangar-tenda in esperimento ora presso gli aerostieri militari tedeschi e dell'hangar smontabile del genio militare francese.

Tutti i tipi di tali hangar rispondono ancora solo al presente periodo iniziale dell'aeronautica, in cui tutti gli studi convergono maggiormente sugli apparecchi e sistemi aeronautici trascurando ogni speciale studio meglio appropriato e più conseguente ed un profondo esame tecnico dei serî problemi che sono connessi al ricovero di quegli apparecchi e sistemi — secondo le condizioni di luogo e di tempo —. Influiscono poi ancora molto le condizioni dei materiali e tipi di costruzione degli apparecchi aero-

Hangar smontabile dell' Esercito Tedesco.

nautici. In progresso di tempo le condizioni di tali apparecchi verranno però meglio a rispondere alle caratteristiche proprietà che debbono possedere, per una disponibilità pratica e conveniente, rispetto a qualsiasi momento d'uso e qualsiasi condizione di intemperie atmosferiche e qualsiasi località di attraversamento o sosta temporanea.

Quanto più presto si libereranno i sistemi aeronautici da ogni soggezione alla terra, tanto maggiori progressi si faranno.

Armatura Rettig per dirigibili.

Ne riproduciamo la vista dalle illustrazioni pubblicate dal « Motorwagen » 31 luglio. Attendiamo

Armatura Rettig per dirigibili.

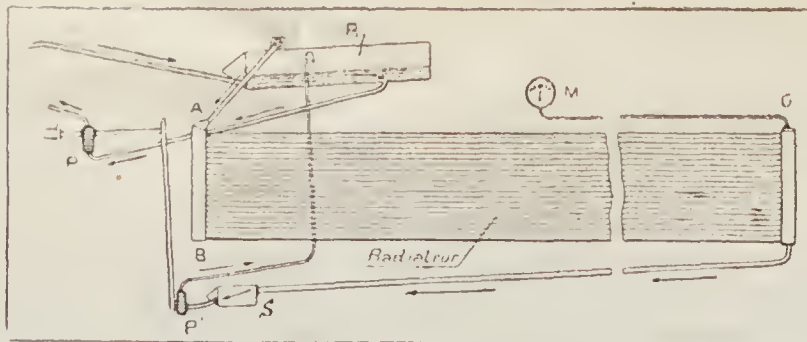
dettagli e particolari di tale costruzione, anche in quanto a praticità di applicazione.

Motori per aeronautica

I perfezionamenti nei motori Antoinette.

In primo le variazioni di velocità regolando sia l'anticipo dell'accensione, sia regolando l'immissione della benzina. È ottenuto così anche un regime più economico del motore.

Particolarmente poi interessante è il dispositivo di raffreddamento o circolazione d'acqua studiato per dotare di un buon radiatore i motori.

I cilindri vengono opportunamente riempiti di acqua: il vapore che si forma sfugge con l'acqua di circolazione alla parte superiore dei cilindri e si porta in un serbatoio R che è normalmente vuoto per due terzi. Il vapore si riunisce nella parte superiore di tale serbatoio, e si porta poi al radiocondensatore A C. Questo è a grande superficie, 19 mq. circa. ed è formato da tubi in lamiera sottile di alluminio, disposti nell'aeroplano « Antoinette » lungo il corpo dell'apparecchio e collegati all'estremità ad un collettore in rame rosso. L'acqua condensata e raffreddata (si è trovato che esce a 25° essendo la temperatura ambiente a 15°) si riunisce al punto più basso di un piccolo serbatoio di ricupero S, dal quale una pompa la rinvia al serbatoio R: essa entra allora di nuovo in circolazione nel motore. La quantità d'acqua vaporizzata è circa un litro al minuto, il peso di vapore contenuto nel

Raffreddamentu e circolazione d'acqua nei motori "Antoinette",.

radio-condensatore è trascurabile. Peso complessivo dell'apparecchio 22 kg,

Per la carburazione è fatto ricorso ad una pompa che inietta regolarmente la data quantità di benzina in ogni cilindro, ed è regolabile l'orificio di iniezione della benzina nei cilindri.

Motori Adler.

Due tipi, uno da 100 HP a 6 cilindri $^{135}/_{135}$ a carburatore centrale.

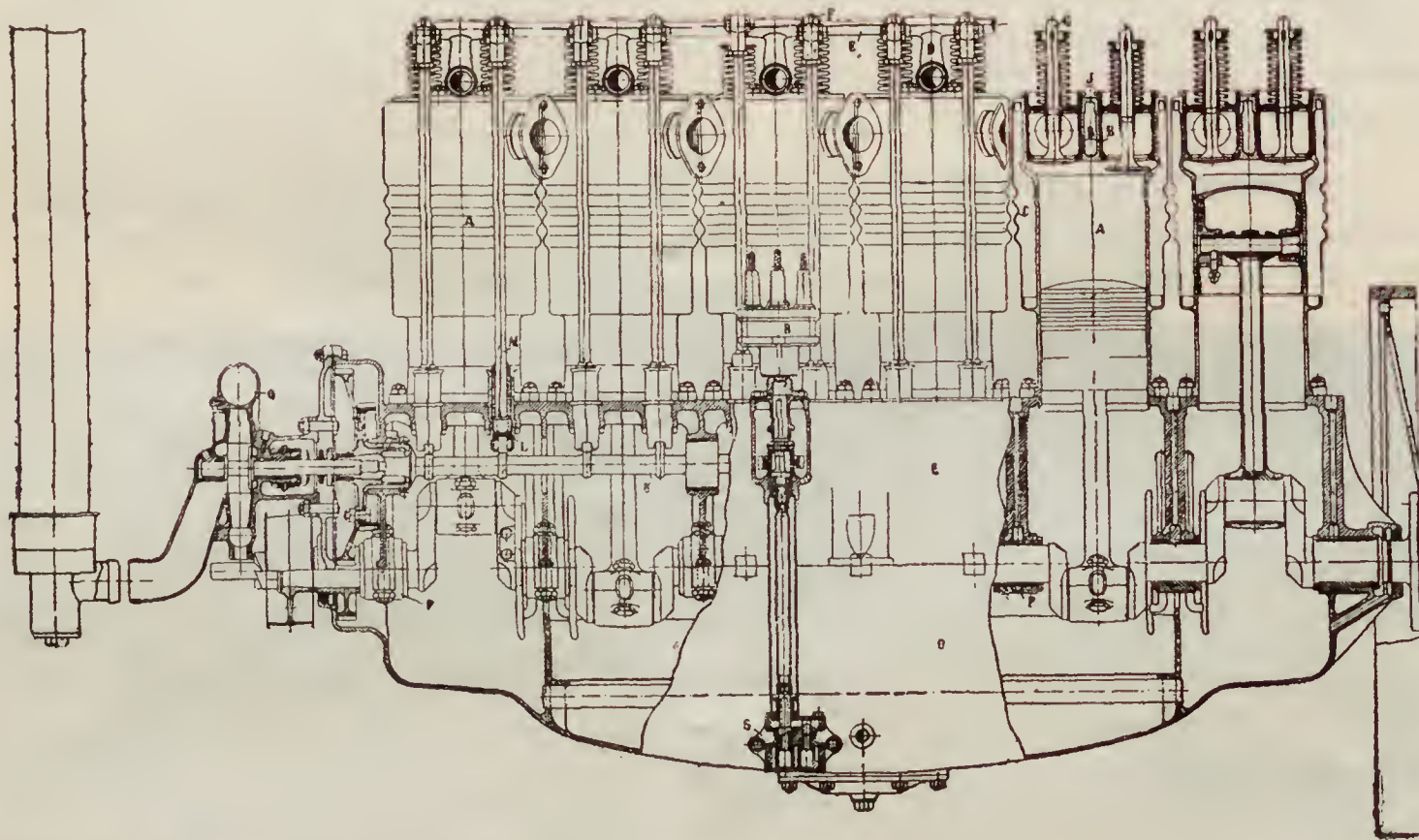
L'altro da 50 HP a 4 cilindri $^{100}/_{125}$ anche adatto per aeroplani.

La Casa costruisce pure dello stesso tipo un 70 HP.

sui dirigibili tuttavia vediamo apparire tale marca anche al circuito di aviazione di Reims.

Mentre avevamo soprasieduto alla pubblicazione di quei risultati crediamo utile ora riportarli testualmente, anche perchè rispetto ai nuovi concetti di grande potenza massiva secondo cui vengono ogni giorno più giudicati i motori per aeronautica, danno un prezioso indice delle qualità e dati che a tali motori debbono dedicare ogni cura speciale le Case costruttrici *(V. tabella)*.

Motori Isotta Fraschini e Restelli & Buzio.

Entrambi tali Ditte si applicano attivamente allo studio dei motori per aeronatica.

Motore Adler,

Risultati officiali del Concorso dei motori per aeronautica dell'Automobil Club de France.

A tale Concorso non presero parte che i tipi Renault e Gnome — ed il Gnome dovette essere sottoposto a due prove per una sospensiene resasi necessaria della prima.

Tali risultati hanno grandemente avvantaggiato sul mercato la posizione di tali due tipi, e quantunque il Renault sia più rivolto alle applicazioni

La prima parteciperà forse al Circuito di Brescia con un tipo 8 cilindri $^{92}/_{100}$ a *V* e fusi in ghisa, accoppiati a due a due.

Le quattro coppie sono disposte due a due perfettamente di contro l'una all'altra con uno speciale callettamento delle bielle sull'asse motore. Valvole tutte comandate, e quelle di aspirazione sopra quelle di scappamento.

Le cames pel comando delle valvole di aspirazione e di scappamento di una coppia di cilindri servono

(Continua a pag. 346).

Risultati ufficiali del Concorso di motori per aeronautica dell' Automobil Club.

Essais du Moteur Renault (N° de l'Essai : 1)

Temps	0	15'	30'	45'	1 h	15'	30'	45'	2 h	15'	30'	45'	3 h
Viresse angulaire moyenne en tours par minute pendant 15'	915	915	916,6	916,6	916,6	916,6	920	918,3	918,3	918,3	921,6	921,6	
Puissance moyenne en chevaux pendant 15'.	61	61	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60,3	60.3	60,3	60,9	60,9	

Durée de l'essai	3 h.
Vitesse angulaire moyenne en tours par minute pendant tout l'essai	917,9
Puissance moyenne en chevaux pendant tout l'essai	60,5
Consommation totale en essence en kg. par heure	21,610
Consommation totale en huile de graissage en kg. par heure	2,899
Poids du moteur et accessoires en kg.	179,500
Poids totalisé du moteur et des consommations horaires en kg.	204,009
Puissance massique en kg. par cheval	3,37

OBSERVATIONS.

Puissance massique en kg. par cheval, déduction faite des consommations horaires. 2,96

Consommations spécifiques en kg. par cheval-heure:

Essence 0,357

Huile 0,048

CARACTERISTIQUES DU MOTEUR.

Nombre de cylindres 8

Alesage en mm. 90

Course en MM. 120

Mode d'alimentation: carburateur à giclage;

Mode d'allumage: magnéto à haute tension;

Mode de refroidissement: ventilateur et guidage de l'air à travers les ailettes

Essais du Moteur Gnome (N° de l'Essai : 2)

Temps	0'	15'	30'	45'	1 h.	15'	30'	45'	2 h.	15'	2 h.17
Vitesse angulaire moyenne en tours par minute pendant 15'	1.133	1.077	1.102	1.108	1.085	1.052	1.067	1.017	1.012	743	
Puissance moyenne en chevaux pendant 15'	30,4	25,8	27.7	28,2	26.5	24,2	25	21,5	21,3	8,5	

Durée de l'essai	2 h. 17'
Vitesse angulaire moyenne en tours par minute pendant tout l'essai	1,068
Puissance moyenne en chevaux pendant tout l'essai	25,3
Consommation totale en essence en kg. par heure	9,10
Consommation totale en huile de graissage en kg. par heure	4,68
Poids du moteur et accessoires en kg.	82
Poids totalisé du moteur et des consommations horaires en kg.	95,78
Puissance massique en kg. par cheval	3,78

OBSERVATIONS.

Puissance massique en kg. par cheval, déduction faite des consommations horaires 3,24

Consommations spécifiques en kg. par cheval-heure:

Essence 0,359

Huile 0,184

CARACTERISTIQUES DU MOTEUR.

Nombre de cylindres 7

Alésage en mm. 110

Course en mm. 120

Mode d'alimentation: carburateur à giclage;

Mode d'allumage: magnéto à haute tension;

Mode de refroidissement: déplacement de l'air par le moteur lui-même.

*

anche per il comando di quelle della coppia che le sta di fronte. L'asse delle cames posta all'estremità anteriore un cardano il cui prolungamento serve per il comando dell'elica e della sua trasmissione. L'asse quindi dell'elica va a metà giri dell'asse motore che è a 1800 giri. Un dispositivo speciale sembra conferire una azione giroscopica all'elica.

Raffreddamento del motore ad acqua con pompa centrifuga di grande portata. La carburazione e la lubrificazione furono pure oggetto di particolari cure adottando pur sempre i dispositivi già noti della Casa.

Un tipo da 50-65 HP e 125 kg. in ordine di marcia escluso il radiatore, il ventilatore e il raffreddamento.

Il motore Restelli & Buzio è su 2 tipi, uno da 35 ed uno da 50 HP. Il primo sarà esperimentato al Circuito di Brescia sull'aeroplano del Club Aviatori di Roma per gentile concessione del Club stesso. Notevoli le valvole in testa ai cilindri comandate da un unico albero a cames disposto sopra ai cilindri stessi, e lo scappamento ausiliare a fine di corsa che permette un maggiore raffreddamento ed una maggiore cilindrata.

I tipi da 35 HP hanno $^{115}/_{105}$ e quelli da 50 HP $^{120}/_{130}$.

Varie

Carro manovra automobili per aereostati frenati dell'esercito Ungherese.

Studiato e costruito sotto le direttive del maggior Wolf. Si distingue essenzialmente per i pattini di attrito a terra e la disposizione delle varie parti del macchinario per modo da render potente il ritegno dell'aerostato, utilizzando, al massimo, l'azione ed il modo successivo d'azione del peso del carro intiero e delle sue varie parti.

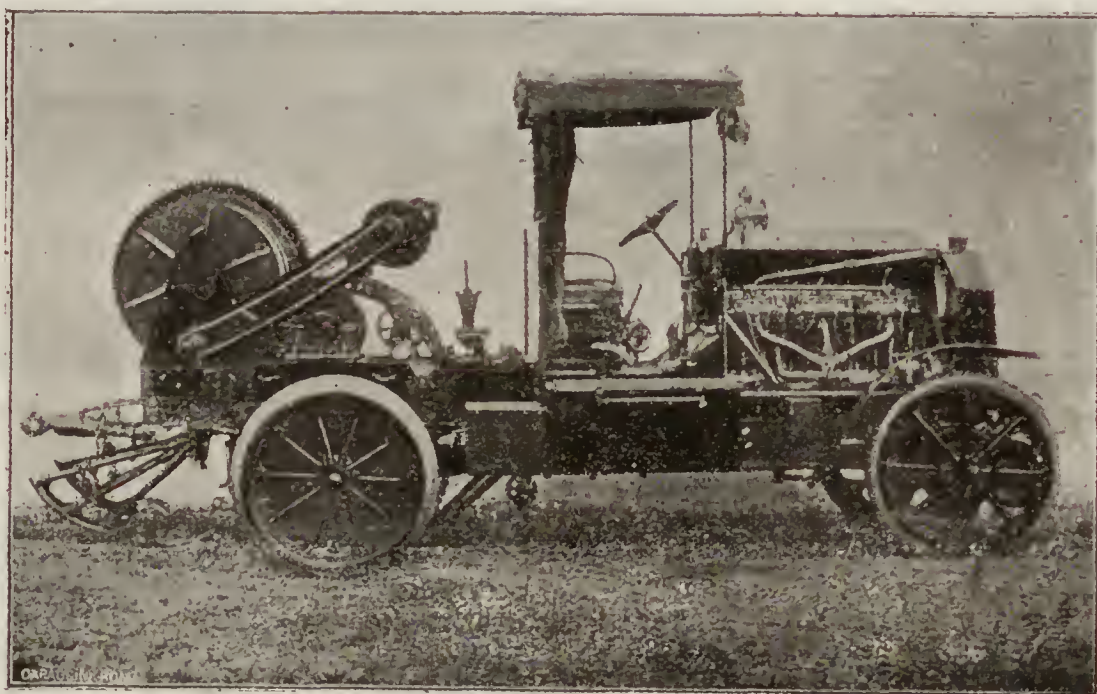
Inoltre tale carro può essere utilizzato pure per il traino di grossi carichi su forti pendenze.

In seguito ai buoni risultati è stato adottato.

Vi accenniamo particolarmente perchè lo studio di carri simili può tornare utile forse al risolvere le esigenze di ancoraggio dei piccoli dirigibili da campagna i quali potrebbero in tal caso prestarsi anche ad un buon servizio di vedetta elevata durante le soste dei reparti.

La nuova elica trattiva Cockrane.

Il distinto aviatore inglese sta compiendo importanti esperienze di eliche per i suoi tipi di aeroplani.

Nuova elica trattiva Cockrane.

Carro manovra automobile per aerostati frenati.

Curioso fra questi il tipo biciclo a motore umano che pubblica l'*Aeronautich* (Londra) puntata d'agosto pagina 94. Qui riportiamo la veduta di un tipo di elica in esperimenti: è in lamiera d'acciaio al manganese, ha m. 1,62 di diametro, ed è calcolata per dare una trazione a punto fisso di 90 kg. a 1800 giri e 22 cavalli di forza motrice.

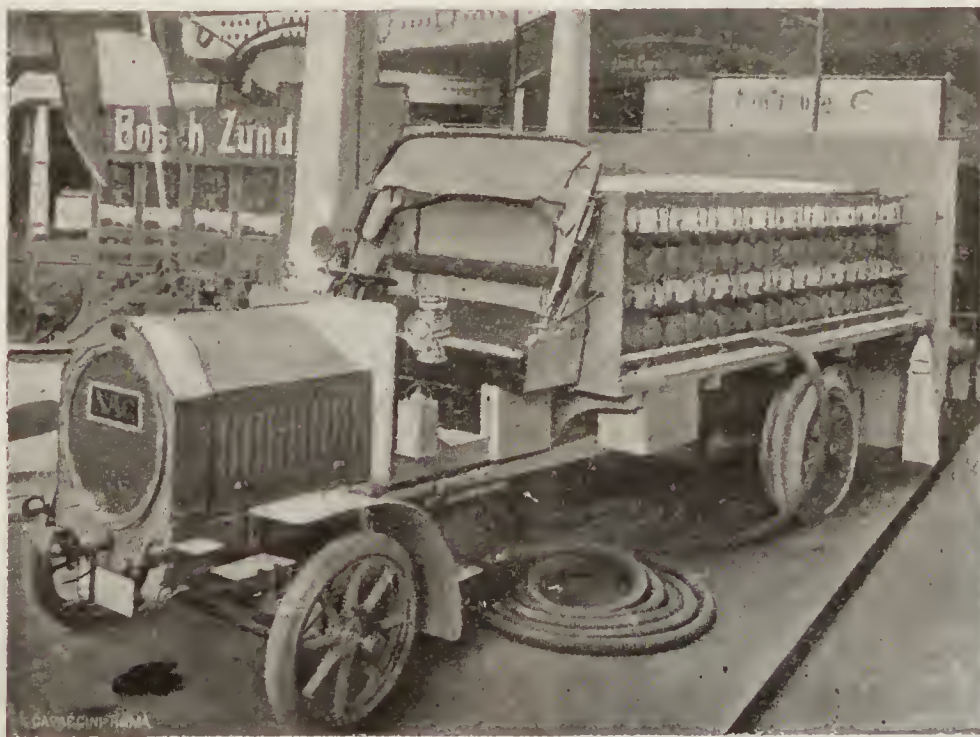
Carro cilindri automobile per dirigibili.

È esposto all'Esposizione di Francoforte. Ha motore da 45 HP ed è della ditta Neuen Automobil Gesellschaft-Ober-Schöneweide carico portato 6000 kg.

venti su cui merita richiamare l'attenzione per il favore speciale che può presentare in date circostanze.

Per tutti i dettagli v. *Illustrierte Aeronautische Mitteilungen* dell' 11 agosto.

L'Esposizione aereonautica di Francoforte.

Particolarmente interessante per i dirigibili che raccoglie intorno a sè e di grande utilità per l' istruzione dei tecnici e del pubblico. Molti modelli pure di aeroplani ad altri apparecchi di aviazione. L'aeroplano Wright e di Ader richiamano e attraggono molto l'attenzione dei visitatori.

Carro cilindri automobile per dirigibili.

Da St. Moritz a Budapest in sferico.

I caratteri che presenta tale viaggio aereo dal 7-10 febbraio c. a. dell'aeronauta Oscar Erbslöh sono interessanti sia per l'aerologia che per l'aeronautica. Noi riportiamo qui la carta generale del viaggio compiuto dalla quale si rileva un andamento particolare dei

Il maggior sviluppo e concorso l'ottenne la sezione delle macchine utensili, sia per la lavorazione delle materie prime, sia per la lavorazione degli accessori — rimarchevoli alcuni strumenti di misura.

Krupp ed l'Eberhardt espongono le loro artiglierie speciali per aeronautica.

Da St. Moriz a Budapest in sferico.

La mostra cartografica è veramente preziosa per i grandi passi fatti in Germania al riguardo delle carte aereonautiche, e della fotografia aerea.

Nuove mitragliatrici automobili.

Poichè queste saranno le naturali armi di combattimento contro gli apparecchi aeronautici così ne seguiamo lo sviluppo e progresso, specie che aumentano le Case industriali che di tali mitragliatrici assumono lo studio e costruzione. — Non solo, ma particolare caratteristico, alcune di tali Case si interessano pure contemporaneamente allo studio e costruzione sia di dirigibili ed aeroplani. Cosa naturalissima, d'altra parte, poichè i progressi dell'uno accelerano i progressi dell'altro, e fra i due litiganti l'industria... gode e si sviluppa... e la scienza e la tecnica progrediscono.

Mitragliatrice Bayard-Clément . . . 40 HP
Mitragliatrice Panhard . . . . . 24 HP
Mitragliatrice Hotchkiss. . . . . 30 HP

Quanto importerà specialmente per il loro adattamento contro gli apparecchi aeronautici, sarà la velocità di inseguimento — la rapidità e precisione di puntamento. — A tempo opportuno esamineremo i progressi secondo tali elementi.

Mitragliatrice Hotchkiss.

Mitragliatrice Panhard.

Mitragliatrice Bayard-Clément.

Cronaca Scientifica

Contributo sullo studio degli aeroplani dell' ing. Babonneau. — Dall'*Aérophile* del 15 febbraio 1909 riportiamo questa nota interessante.

Azione del vento su un elemento di piano sottile.

Consideriamo un elemento PP' di piano in riposo sotto l'azione del vento di velocità V con un ang. i d'attacco. (fig. I).

Fig. I.

Per semplificare porremo $V = 1$ m. e il coefficiente di resistenza dell'aria ($\varphi = 0{,}085$) trascurabile.

Supponiamo che il vento colpisca nel suo mezzo M un elemento di piano di lunghezza $= 1$ m. e di larghezza unitaria PP' infinitamente piccola, V può scomporsi in due; una componente normale N ed una tangenziale T. La prima soltanto è attiva se si trascureranno gli attriti. N ha due componenti: l'una verticale v che crea la forza di sostentàmento $f_s =$ $= \text{sen}\, i \cos i$; l'altra orizzontale h che crea la forza di propulsione $f_p = \text{sen}^2\, i$.

La figura II permette di rendersi conto immediamente delle variazioni simultanee di f_s e di f_p in funzione dell'angolo i.

Fig. II.

Azione del vento in un piano sottile di larghezza.

Per studiare qnest'azione supporremo che in un punto qualunque del piano di lunghezza $= 1$ m., la lama d'aria che fugge di sotto s' interponga fra il piano e la lama d'aria che arriva e forma allora un piano fittizio il quale cambia l'angolo d'attacco in ogni punto.

Facendo la costruzione geometrica corrispondente per cercare la *superficie* che per un angolo dato di attacco del suo primo elemento, ha il medesimo angolo di attacco in tutti i suoi punti, è facile vedere (fig. III) che per un piano PP', se i è l'angolo

Fig. III.

di attacco iniziale in P, l'angolo i_x d'attacco in un punto qualunque M, situato alla distanza a da P è tale che:

$$\operatorname{tang} i_x = \frac{\operatorname{tang} i}{x}$$

Conseguentemente la forza totale di sostentamento del piano è:

$$F^l_{ts} = \int_i^{il} f_s \, dx = \int_i^{il} \operatorname{sen} i_x \cos i_x \, dx =$$

$$= \frac{\operatorname{tg} i}{2} \log_n \left(1 + \frac{l^2}{tg^2 \, i} \right)$$

Allo stesso modo la forza totale di propulsione del piano è:

$$F^l_{tp} = \int_i^{il} f_p \, dx = \int_i^{il} \operatorname{sen}^2 i_x \, dx =$$

$$\operatorname{tg} i \times \operatorname{arctg} \frac{l}{tg\, i} .$$

NOTA. — Volendo tener conto dell'attrito dell'aria sul piano, se f è il coefficiente d'attrito tangenziale, la forza di sostentamento sopra un piano di lunghezza l é:

$$F^{lf}_{ts} = \frac{1-f}{2} \times \operatorname{tg} i \times \log_n \left(1 + \frac{l^2}{\operatorname{tg}^2 i} \right)$$

e la forza di propulsione è:

$$F^{lf}_{tp} = (1-f) \operatorname{tg} i \times \operatorname{arctag} \frac{l}{\operatorname{tg} i} + fl$$

Si vede dunque che l'attrito aumenta proporzionatamente lo forza necessaria alla propulsione meno di quanto diminuisce la forza di sostentamento. Ma poichè f è relativamente piccolo rispetto ad 1, noi trascureremo l'attrito per semplificare tutti i calcoli che seguono.

Applicazione delle formole rappresentanti le forze di sostentamento e di propulsione.

1° Forza di sostentamento — Prendiamo un piano tale che $l = 1$ m. $L = 1$ m. ricevente l'aria alla velocità $V = 1$ m. Si ha (fig. IV)

$$F_s = K \operatorname{tg} i \times \log \left(1 + \frac{1}{\operatorname{tg}^2 i} \right)$$

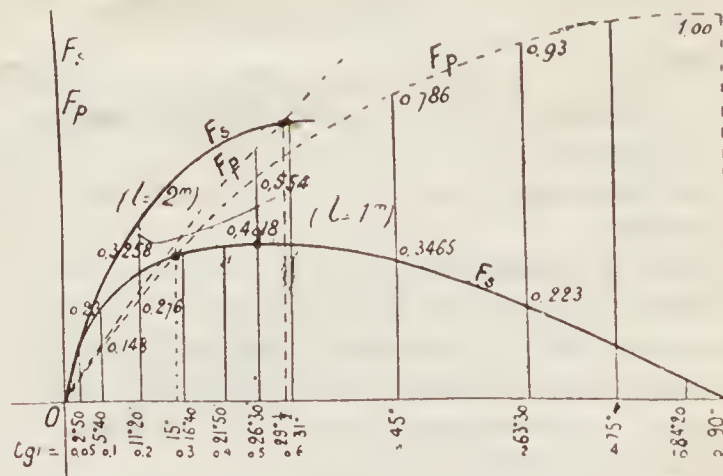



Fig. IV.

ove

$$K = \frac{1}{2 \log e} = 1.1513$$

Si può tracciare la curva F_s in funzione di i. Si vede che il massimo F_s cresce con l ed ha luogo per dei valori di i sempre più grandi.

2° Forza di propulsione. — Si ha:

$$F_p = K \operatorname{tg} i \times \operatorname{arctg} \frac{1}{\operatorname{tg} i} .$$

Dalle curve corrispondenti ad F_s ed a F_p in funzione di i si vede che per $l \leqq 1$ m. si ha $F_p = F_s$ quando $i \leqq 15°$.

Sostentamento e propulsione d' un piano sottile di larghezza l.

1° Sostentamento. — Abbiamo:

$$F_s = \operatorname{sen} i_x \cos i_x \quad \text{e} \quad \operatorname{tang} i_x \frac{\operatorname{tang} i}{x}$$

da cui

$$F_s = \frac{x \, tg \, i}{x^2 + tg^2 \, i} = y .$$

Se ne deduce l'equazione della curva (σ) di sostentamento (fig. V)

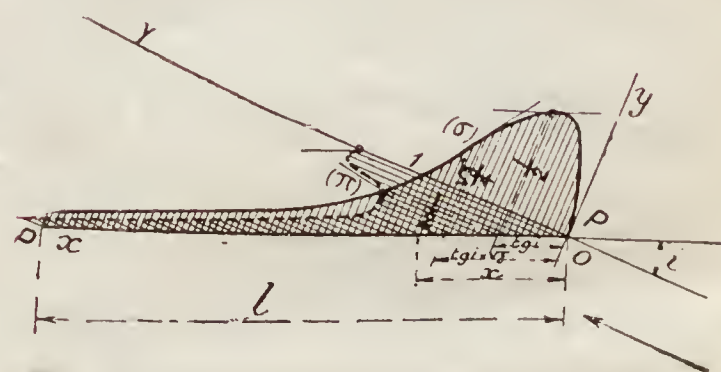



Fig. V.

$$(\sigma) \qquad x^2 y - x \operatorname{tg} i + y \operatorname{tg}^2 i = 0 .$$

2° Propulsione. — Si ha anche:

$$F_p = \operatorname{sen}^2 i_x = \frac{ig^2 \, i}{x^2 + \operatorname{tg}^2 i} = Y$$

da cui l'equazione della curva (π) di propulsione:

$$(\pi) \qquad Yx^2 + Y \operatorname{tang}^2 i - \operatorname{tang}^2 = 0 .$$

Per queste due curve si ha $y = Y$ quando $x = tg\, i$ e per $x = l$ si ha $y_l = l\, Y_l$.

NOTE. — 1°. Le due curve precedenti rappresentano benissimo i risultati delle esperienze fatte da M. Canovetti; che la resistenza del vento è più grande quando il maggior lato è disposto orizzontalmente.

2°. Esse dimostrano così che l'ala lunga è per l'uccello più vantaggiosa dell'ala corta della medesima superficie. Le curve in questione dimostrano anche come gli uccelli ad ali lunghe e strette resistano meglio degli altri ai più grandi venti conservando un'eccellente stabilità.

Esse mostrano egualmente che si può sopprimere a un uccello fino ad un terzo del lembo posteriore delle sue ali senza perciò alterare sensibilmente il volo.

3°. Infine le due curve (σ) e (π) dànno ragione della forma della sezione trasversale dell'ala di un uccello o di una penna d'ala (fig. VI).

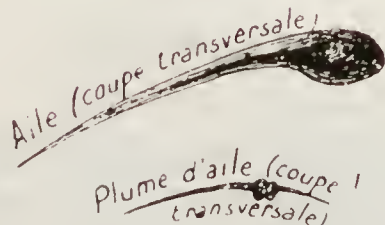



Fig. VI.

Infatti, la funzione ha creato l'organo che si è sviluppato nel senso voluto (parte posteriore) e non nell'altro parte anteriore. Così anche la potenza massima è situata dove ha luogo lo sforzo massimo da sopportare.

Centro di sostentamento e propulsione:

1°. Centro di sostentamento. — Sia X_{cs} la x del centro di sostentamento si ha:

$$X_{cs} = \left(\frac{l - F^l_{tp}}{F^l_{ts}} \right) tg\, i$$

2°. Centro di propulsione. — Sia X_{cp} la x del centro di propulsione, si ha così:

$$X_{cp} = \frac{F^l_{ts}}{F^l_{tp}} \tan i .$$

Direzione della reazione. — Se θ è l'angolo che fa la reazione coll'orizzontale si ha (fig. VII):

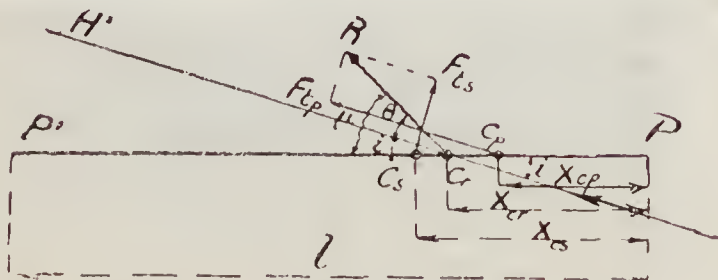



Fig. VII.

$$\tan \theta = \frac{F_{ts}}{F_{tp}} = \frac{X_{cp}}{tg\, i} = \frac{\frac{1}{2} \log_n \left(1 + \frac{l^2}{tg^2\, i} \right)}{\operatorname{arctg} \frac{l}{tg\, i}}$$

Chiamando μ l'angolo della reazione col piano, si ha:

$$\mu = i + \theta$$

da cui:

$$\tan \mu = \tan (i + \theta) = \frac{\frac{F_{tp}}{F_{ts}} \tan i + 1}{1 - \frac{F_{ts}}{F_{tp}} \tan i} .$$

Centro di reazione. — Per $X_{cp} < X_{cs}$ si ha:

$$X_{cr} = \frac{\tan^2 i}{F_{ts}} \left[l - F_{tp} - \frac{\tan i \left(l\, F_{tp} - F^2_{tp} - F^2_{ts} \right)}{F_{ts} + F_{tp} \tan i} \right] .$$

In modo analogo si avrebbe X_{cr} (la x del centro di reazione) per $X_{cp} > X_{cs}$.

NOTE. — 1°. La forza di propulsione deve essere applicata in una direzione passante per c_p ed essere eguale e direttamente opposta alla F_{tp}.

2°. La forza rappresentante il peso dell'apparecchio deve passare per c_s ed essere eguale ad F_{ts} che è verticale.

Con superfici piane questo doppio problema è quasi impossibile a realizzarsi in pratica poichè c_p e c_s variano sopra $P P'$ secondo le formole che dànno i loro valori in funzione dell'angolo i d'attacco e della velocità V.

Ricerca di un profilo curvo in cui c_p *e* c_s *restano sensibilmente fissi.*

Cercando il profilo curvo pel quale, per la 2ª ipotesi fatta al principio di questo studio, l'angolo di attacco del vento sia costante ad un angolo dato i d'attacco det primo elemento, si vede che il profilo cercato è, al limite, una curva continua di cui il primo elemento fa l'angolo d'incidenza i coll'orizzontale, e di cui l'ultimo elemento é assintoto ad una retta facente l'ang. $2\, i$ coll'orizzontale. In seguito, un arco iperbolico $A\,B$ tangente in A la retta $A\, T_A$ (fig. 1) che fa l'angolo d'Incidenza i con H

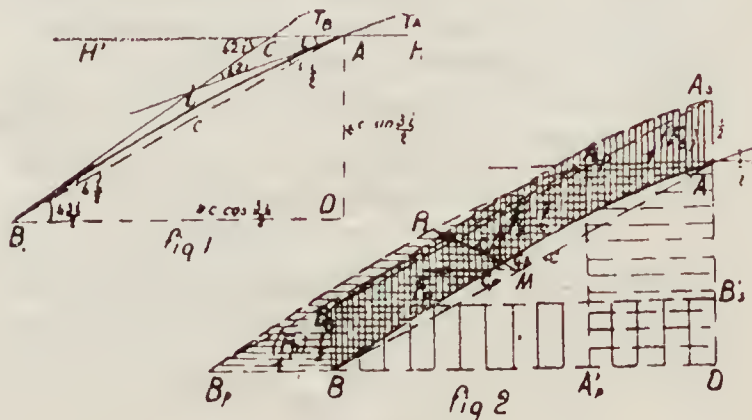



Fig. VIII.

H' e tangente in B la retta BC che fa l'angolo di incidenza $A\widehat{C}T_B = 2i$, sarà un profilo soddisfacente alle condizioni domandate.

Per quanto si è visto, siccome in ogni punto del profilo AB la lama d'aria che arriva e che colpisce quella che fugge disopra (la quale s' interpone per creare una superficie fittizia), la colpisce sotto la medesima incidenza, ne consegue che le forze sostentatrici e propulsive elementari sono rispettivamente costanti lungo tutto il profilo.

La somma delle forze sostentatrici elementari è rappresentata (fig. 2) dell'area curvilinea $A\,B\,B_s\,H_s$ tale che $A\,A_s = B\,B_s = \frac{1}{2}$ per $V = 1$ m. Allo stesso modo la somma delle forze elementari propulsive è rappresentata dall'area curvilinea $A\,B\,B_p\,A_p$ tale che; $A\,A_p = B\,B_p = 1$.

La risultante F_s delle forze sostentatrici è dunque applicata in C_s situato sulla verticale del punto di BD e la risultante F_p delle forze propulsive è applicata in C_p situato sull'orizzontale del punto medio di AD.

La loro risultante R passa per M punto medio della corda AB. Essendo il punto M fisso, i punti C_s e C_p e C_r saranno sensibilmente fissi sul profilo AB quando l'angolo i d'attacco varierà poco da una una parte e dall'altra.

In tutti i casi, per avere l'equilibrio automatico, basterà che la verticale del centro di gravità passi per M, ed anche l'asse dell'albero dell'elica propulsatrice (dovrà essere orizzontale); di più le forze dovranno essere uguali due a due, M può essere considerato come il centro fittizio di reazione del profilo AB.

Formole corrispondenti. — Secondo la fig. 1 e 2, poichè la lunghezza dell'arco $AB = l$, è poco differente dalla corda C, si può prendere per semplificare:

$$F_s = \frac{l}{2} \cos \frac{3i}{2} \quad \text{e} \quad F_p = l \operatorname{sen} \frac{3i}{2}.$$

Sia $\frac{3i}{2} = \theta$ che chiameremo angolo fittizio d'attacco, si avrà:

$$F_s = \frac{l}{2} \cos \theta \quad \text{e} \quad F_p = l \operatorname{sen} \theta$$

NOTA. — Se chiamiamo con Φ il quoziente di

$$\varphi c = \frac{F^p_s}{F^c_p}$$

del profilo concavo per

$$\varphi p = \frac{F^p_s}{F^p_p}$$

del profilo piano si avrà per $l = 1$ m. e $i = 11° 20'$

$$\Phi = \frac{1{,}637}{1{,}18} = 1{,}387 .$$

Formole relative al profilo concavo nel caso di una velocità V.

Il peso totale sollevato è allora eguale a

$$S = 0{,}085\ F_s\ V^2 ,$$

corrispondente ad una potenza di propulsione

$$M = \frac{0{,}085}{75} F_p\ V_3$$

ossia per $l = 1$ m. di larghezza e $E = 1$ m. di apertura

$$S = \frac{\varphi}{2} V^2 \cos \theta \quad \text{e} \quad M = \frac{\varphi}{75} V^3 \operatorname{sen} \theta$$

NOTA. — Il profilo concavo trovato è analogo al profilo inferiore della sezione trasversale di un'ala d'uccello Inoltre, le formole qui sopra di S e di M mostrano che l'angolo θ è nullo, e il peso sollevato

$$S = \frac{\varphi\, l\, E\, V^2}{2},$$

per una larghezza d'ala l ed una apertura E. Sostituendo $l \times E$ con la superficie alare Ω_a si ha

$$S = \frac{\varphi\, \Omega_a\, V^2}{2}$$

in cui il coefficiente della resistenza dell'aria $\varphi = 0{,}085$ già ammesso.

Se ne deduce

$$V = 4{,}85 \sqrt{\frac{S}{\Omega_a}}$$

Ossia un'uccello di peso S e di superficie alare Ω_a per mantenersi nell'aria, planando senza battuta d'ali (trascurando la resistenza di tutto il suo corpo all'avanzamento) dovrà lanciarsi alla velocità relativa V, rispetto al Vento, definita dalla formola precedente, e fare in modo che le sue ali attacchino l'aria in ogni istante sotto un angolo nullo rispetto alla curva descritta. Ed è allora che può dirsi col Mouillard che i grandi volatori planant non slittano nè a destra nè a sinistra nè in alto nè in basso, ma penetrano veramente nell'aria.

Per i grandi volatori planante si trova che V deve essere eguale a

Vautour auricou $\quad V = 4{,}85 \sqrt{\frac{8{,}152}{0{,}855}} =$ m. 15.—

Vautour Fauve $\quad V = 4{,}85 \sqrt{\frac{7{,}500}{0{,}775}} =$ m. 15.—

Pélican gris $\quad V = 4{,}85 \sqrt{\frac{3{,}025}{0{,}586}} =$ m. 11.—

Cicogne $\quad V = 4{,}85 \sqrt{\frac{2{,}140}{0{,}485}} =$ m. 10.20

(Il peso e le superficie alari sono quelle date da V. Tatin nel numero di Novembre 1907 dell'*Aérophile.*)

Tali cifre mostrano la facilità del volo planante del Pellicano in particolare, anche in uno spazio abbastanza ristretto, come cita il Mouillard.

È precisamente il Pellicano che, tra i grandi uccelli di cui parla M. Tatin nella sua nota « Gli uccelli, gli aeroplani, ed il coefficiente della resistenza dell'aria » è quello che ha le ali più strette, non solamente per la sua apertura, ma in valore assoluto. Così il *Vautour fauve*, per una apertura di circa

3 metri ha una larghezza media dell'ala di circa 26 centimetri; la cicogna, per un'apertura di m. 2,26 ha una larghezza media d'ala di 21 centimetri; mentre che il pellicano per una apertura da m. 3 a m. 3,20 ha una larghezza d'ala di 20 ed anche solo 19 cm.

Equazione generale del peso utile sollevato. — Prendiamo n superficie eguali di sostentamento, di apertura x e avente conseguentemeute, una lunghezza totale $E = n x$.

Sia $y = \operatorname{sen} \theta$

$\frac{K'}{8}$ il peso d'una superficie di sostentamento in cui $x = 1$ m.

k_1 il peso per cavallo del motore.

Per una velocità V, si avrà,

$$S = \frac{\varphi}{2} V^2 n x (1 - y^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$M = \frac{\varphi}{75} V^3 n x y .$$

Il peso della superficie di sostentamento sarà

$$A = \frac{K_1 x^3}{8 n^2} .$$

Il peso dell'elieoide di propulsione

$$H = k_1 X^3$$

Ora, si ha (studio di un elicoide)

$$F_p = \varphi V^2 n x y = \frac{21}{16} = a X^2 Y^2$$

e

$$M = \frac{\varphi}{75} V^3 n x y = \frac{21}{16} b X^2 Y^3$$

d'onde

$$Y = \frac{a V}{75 b}$$

e allora

$$H = k_1 \left(\frac{16 \varphi}{21}\right)^{\frac{3}{2}} \times \frac{\overline{75}^3 b^3}{a^{\frac{9}{2}}} \left(n x \right)^{\frac{3}{2}} y^{\frac{3}{2}}$$

sapendosi che

$$\varphi = 0{,}085 \quad a = 80 \text{ e } b = 23.7$$

Si ha quindi finalmente: peso utile sollevato

$$U = S - A - H - k_2 M$$

cioè

$$U = \frac{\varphi}{2} V^3 n x \left(1 - y^2 \right)^{\frac{1}{2}} - \frac{K_1 x_3}{8 n^2} -$$

$$- k_1 \left(\frac{16 \varphi}{21}\right)^{\frac{3}{2}} \times \frac{75^3 b^3}{a^{\frac{9}{2}}} \left(n x \right)^{\frac{3}{2}} y^{\frac{3}{2}} - \frac{k_2 \varphi}{75} V^3 n x y \qquad (1)$$

Il coefficiente di utilizzazione è uguale a

$$C = \frac{U}{S} \qquad (2)$$

Condizioni di resistenza Se p_1 è il peso che può sopportare una superficie di 1 metro di larghezza e di apertura $x = 1$ m., si deve avere:

$$S \leqq p_1 x^2$$

ossia

$$\frac{\varphi}{2} V^2 n x \left(1 - y^2 \right)^{\frac{1}{2}} \leqq p_1 x_2$$

e siccome

$$\left(1 \; y^2\right)^{\frac{1}{2}} = \cos \theta \leqq 1$$

basterà fare

$$V \leqq \sqrt{\left(\frac{2 p_1}{n}\right) x}$$

Per $p_1 = 5^k$ e $n = 2$ si dovrà quindi avere

$$V = \leqq 7{,}67 \sqrt{x}$$

Applicazione delle formule precedenti e conclusioni derivanti.

Precedendo

$K_1 = 0.^k 2$ per $E = 1$ m.
$K_1 = 2.^k$ per $R = 1$ m.

e

$$c = \left(\frac{16 \varphi}{2 b}\right)^{\frac{3}{2}} \times \frac{\overline{75}^3 b^3}{a^{\frac{9}{2}}} = 0.2532,$$

si può stabilire una tabella che fornisca: la potenza M in cavalli del motore; il peso $k_2 M$ di tale motore; il peso H_1 dell'elicoide di propulsione; il peso A_2 delle due superficie di sostentamento; il peso totale S sollevato; il peso utile U sollevato; il coefficiente di utilizzazione $c = \frac{U}{S}$; il peso utile $u_c = \frac{U}{M}$ sollevato per cavallo e u_E il peso utile sollevato per metro d'apertura semplice — in funzione dell'angolo fittizio θ di attacco, dell'apertura totale E e della velocità V di traslazione.

Prendendo p. e. due superficie di sostentamento larghe 1 m. e d'apertura semplice $x = \frac{E}{2}$, cioè lunghezza « delle ali » da una parte e dall'altra dell'asse dell'aeroplano, e $\frac{x}{2} = \frac{E}{4}$ si dedurebbe che con un motore da 76 cavalli, pesante 114 kg e muovente un elica pesante kg. 3.300, per la produzione di una superficie di sostentamento di 20 m. d'apertura totale (20 mq di superficie) e pesante 50 kg., si può, sotto l'angolo fittizio d'attacco $\theta = 17^\circ$, sollevare un peso totale di 415 kg. corrispondente ad un peso utile di 248 kg., e allora un coefficiente di utilizzazione di 0.60, alla velocità di m. 22.60 al secondo, oppure, marciando a m. 26,80 al secondo e con $\theta = 10^\circ$ sollevare 600 kg. in totale, ossia 433 kg. di peso utile, corrispondente ad un coefficiente di utilizzazione 0.72.

E si deriva pure, in linea generale,

a) S, C, e sopratutto U, crescono quando l'angolo d'attacco diminuisce.

b) per una *potenza* ed un'*apertura* date, S ed U crescono assai rapidamente quando l'angolo d'attacco decresce: C e V crescono pure, ma meno, sopratutto C.

c) S cresce col quadrato della velocità.

U, che sino all'apertura di 5 m., — e sopratutto quando l'angolo d'attacco è relativamente grande —, cresce meno rapidamente che non il quadrato della velocità: per apertura oltre 5 m. cresce più rapidamente che tale quadrato e ciò tanto più notevolmente quanto maggiore è l'apertura.

C, per un'apertura determinata, *passa per un massimo* ad un certa velocità (la quale essendo circa il doppio dell'apertura, per l'apertura di 5 metri, non è più eguale che appena e circa all' apertura per quella di 40 metri). — Tale massimo decresce quando l' apertura cresce; ma ciò tanto meno quanto più l'angolo d'attacco è piccolo.

d) S cresce evidentemente con l'apertura.

U, per una velocità data, è *massimo* circa quando l' apertura è eguale a quella velocità o *un po' meno.*

e) A una partenza data, corrisponde dunque un'apertura *optima.* Inoltre, a questa apertura e a questa velocità « l'effetto » *optimo* (U e C maggiori possibili) corrisponde ai minori passibili angoli d'attacco.

f) *A velocità di traslazione eguale* il peso utile sollevato, per metro d'apertura semplice, decresce assai rapidamente quando l'apertura totale aumenta, sopratutto per aperture totali maggiori di 20 metri.

g) *Il peso utile* sollevato *per cavallo passa per un massimo* quando la velocità è eguale a circa $^2/_3$ dell'apertura totale, e ciò qualsisia l'angolo d'attacco: — ma tale massimo decresce più rapidamente dell'aumento dell'apertura totale, specialmente per angolo d'attacco relativamente grande.

Nota: Si deriva ancora:

1.° il miglior risultato che si può ottenere sotto condizioni date.

2.° che con un motore dato, quando diminuisce l'angolo d'attacco si può: *a*) aumentare la velocità sino alla massima data dal motore; *b*) aumentare rapidamente la forza di sostentamento, e quindi innalzarsi.

3.° Aumentando l'angolo d' incidenza d'un timone orizzontale disposto posteriormente, si fa diminuire l'angolo d'attacco delle superficie di sostentamento e conseguentemente ci si innalza. — Il che è quanto fanno gli uccelli con la loro coda quando vogliano sollevarsi — La reciproca é pure vera.

Osservazione. In tutti i calcoli si è trascurata la resistenza della carcassa, corrispondentemente alla sezione maestra con motore, annessi, aviatore, e accessori — Essa dovrà sempre essere ridotta al *minimo.* — Si arriverà così più sicuramente presso al minimo di lavoro necessario al moto dell'aeroplano, che non facendo la resistenza della carcassa eguale, od al terzo di quella di sostentamento, come lo dimostrerebbe un primo teorema; oppure a *meno* della resistenza dei piani di sostentamento, come dimostrerebbe un secondo teorema, il quale caso è certamente irrealizzabile e in contraddizione col primo, quantunque dedotto dalla stessa formola.

Profilo optimo d'una superficie di sostentamento

Tale profilo sarà composto di tre parti (fig. 9): l'una $D\ C$ che è il profilo curvo già studiato: l'altra

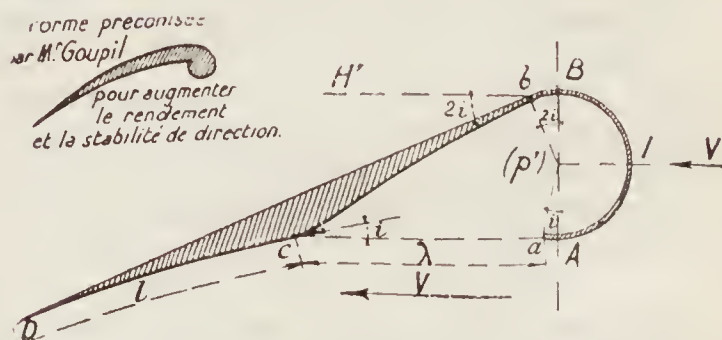



Fig. IX.

AB, anteriormente, che è un po' più d'una semicirconferenza, e la superficie di raccordo composta, esteriormente dalla retta $b\ D$, e interiormente dalla curva di raccordo $B\ C$.

Nell'insieme, tale profilo optimo è la forma preconizzata dal Goupil per aumentare la stabilità di direzione. È altresì la forma generale dell' ala dei più grandi volatori.

Per un aeroplano, le superficie portanti aventi tale profilo, dovranno avere la parte $C\ A\ I\ B\ C$ almeno chiusa ad ogni estremo, perchè la pressione $p' = 0{,}085\ V^2$, che si genera in $a\ I\ B\ C$, sotto l' azione della velocità V, si mantenga meglio.

La parte cilindrica $a\ I\ B\ b$ è equilibrata all' interno ed all'esterno per la stessa pressione p'. — Per la propulsione della stessa parte anteriore, si deve considerare la resistenza del cilindro $A\ I\ B$.

Propulsione e sostentamento col profilo optimo.

Esempio per $i = 11°,20'$.

1°. Per la parte $A\ B\ C$ si ha:

$$\rho'\ c = \frac{f's}{f'p} = \frac{\lambda}{0.57\ \lambda\ \text{sen}\ 2\ i} = 4{,}55$$

e allora, rispetto al piano

$$\Phi' = \frac{\rho'c}{\rho'p} = \frac{4{,}55}{1{,}18} = 3.856$$

2°. Per il profilo totale $A\ B\ C\ D$, se $\lambda = l$ si ha come « Valore »

$$\Phi_{co} = \frac{\Phi + \Phi'}{2} = \frac{1.387 + 3.856}{2} = 2.67$$

Osservazioni circa le ali dell'elica. — Per le eliche di propulsione o di sostamento, le ali dovrebbero aveee un profilo analogo al profilo optimo qui sopra; poichè, col bordo anteriore arrotondato e vuoto, si vede facilmente, per analogia con gli aeroplàni, che si aumenterà il rapporto della forza necessaria al sostentamento (ed alla propulsione secondo i casi) alla forza di rotazione.

Conclusione. — Il profilo concavo con parte anteriore cilindrica è un profilo, optimo, che, nel suo

insieme, è analogo al profilo della sezione trasversale dell'ala d'un uccello. Si può dunque prevedere, secondo i calcoli e le considerazioni precedenti, che, praticamente, una superficie di sostamento avente tale profilo darà dei buoni risultati, tanto dal punto di vista « valore » rispetto al piano sottile, quanto dal punto di vista della stabilità.

Un piccolo modello in carta plana benissimo ed ha un equilibrio trasversale perfetto. Accoppiando due di tali superficie, l'una sopra l'altra, si otterrà ancora una stabilità migliore, nel senso longitudinale particolarmente.

Dimostrazione utile agl' inventori di elicopteri, turbine ed altri sostentatori a reazione. — È del Drezwiecki e la deduciamo dall'*Aérophile* 1° marzo 1909.

Si sa che per mantenere nell'aria un apparecchio di peso P bisogna applicargli una forza uguale e contraria.

Nei sostentatori a reazione questa forza è dovuta alla quantità di moto della massa d'aria M spinta dall'alto in basso con una velocità V. Bisogna dunque che $M\,V = P$.

Per determinare il volume W d'aria spinta al secondo, dividiamo il suo peso $M g$ per il peso d'un metro cubo d'aria $\Delta =$ kg. 1,29; g essendo l'accelerazione della gravità.

Effettuando il piccolo calcolo si trova

$$W = \frac{M g}{\Delta} = 8\,M \text{ circa.}$$

Esprimendo questo volume in funzione del peso portato P, si ha $W = 8\,\frac{P}{V}$ perchè $M\,V = P$. Questo volume è espresso in metri cubi, P essendo in kg. e V in metri.

Determiniamo la sezione della vena gassosa che occupa questo volume W d'aria spinta al secondo dall'alto in basso con una velocità V; si avrà dunque

$$S = \frac{W}{V} = 8\,\frac{P}{V^2}$$

espressa in metri quadrati.

Per conoscere la potenza assorbita da questa spinta d'aria, determiniamo la pressione dovuta alla velocità V e ripartita nella sezione S. La pressione Ψ dovuta alla velocità dell'aria si trova per mezzo della formola elementare adoperata pei ventilatori

$$V = 4\sqrt{\Psi}$$

donde

$$\Psi = \left(\frac{V}{4}\right)^2$$

espressa in millimetri d'acqua.

Questa pressione in millimetri d'acqua ripartita sopra una superficie di S metri quadrati produrrà una pressione totale

$$\pi = \Psi \,.\, S = \left(\frac{V}{4}\right)^2 .\, 8\,\frac{P}{V^2} \text{ kg.}\,,$$

poichè uno strato di un millimetro d'acqua sopra un metro quadrato pesa un kg. Questa pressione π si produce a una velocità di spinta V, per conseguenza il lavoro assorbito al secondo sarà

$$T_u = \pi\,V = \frac{P\,V}{2} \text{ in kg.}$$

e per averlo in HP dividiamo T_u per 75, il che dà

$$T_u = \frac{P\,V}{150} \text{ HP}$$

Per avere la potenza motrice spesa, bisognerà dividere questa espressione per il coefficiente di rendimento k che dipenderà evidentemente dalla perfezione del sistema a reazione adoperato; per le eliche sostentatrici non oltrepasserà $K = 0{,}5$.

Ammettendo nel nostro caso questo coefficiente massimo, avremo la potenza motrice necessaria

$$T_m = \frac{P\,V}{75} \text{ HP.}$$

Tale è l'espressione semplice della potenza necessaria che con quella della sezione $S = 8\,\frac{P}{V^2}$ determinerà le condizioni possibili di funzionamento di un sostentatore a reazione.

Noi vediamo che per un peso determinato P dell'apparecchio da sostenere, la potenza necessaria cresce proporzionatamente alla velocità di spinta dell'aria. Si avrà dunque interesse a diminuire il più possibile questa velocità per spendere meno lavoro. Ma poichè la sezione della vena gassosa spinta che determina le dimensioni del meccanismo a reazione, cresce in ragione inversa del quadrato della velocità di spinta abbiamo invece interesse ad aumentare la velocità V per diminuire l' ingombro e il peso dei meccanismi; ci troviamo dunque davanti a due difficoltà contraddittorie fra le quali non è possibile trovare una soluzione realizzabile in pratica.

Per dimostrarlo prendiamo un esempio: ammettiamo per l'apparecchio completo un peso di kg. 500 come quello dell'aeroplano Wright a cui necessita un motore di 25 HP. Dando a V un valore di 10 metri, troviamo

$$T_m = \frac{P\,V}{75} = \frac{500 \times 10}{75} = 66{,}6 \text{ HP}$$

ed è quasi il triplo della potenza assorbita dall'aeroplano; quanto alla sezione della vena spinta sarà

$$S = 8\,\frac{P}{V^2} = 8\,\frac{500}{10^2}\,S = 40 \text{ mq.}$$

Se l'apparecchio è un elicoptero, occorrerà che la proiezione orizzontale della superficie totale delle pale delle eliche sia di 40 mq. Sarà difficile costruire delle eliche di questa dimensione che con un motore di 67 HP e il resto dell'apparecchio non pesino che 500 kg.

Proviamo a diminuire le dimensioni degli apparecchi e riduciamo la sezione S ad un quarto; oc-

correrà perciò dare a V un valore $V = 20$ m.; in questo caso la potenza sale a 133 HP con una sezione del flusso di $S = 10$ mq.

Quanto precede è più che sufficiente per dimostrare l'impossibilità di realizzare praticamente il sostentamento per reazione.

Questo genere di sostentamento non è possibile che con apparecchi di piccolissime dimensioni a causa del peso dei materiali di cui noi disponiamo e delle leggi della loro resistenza.

Il volo degli insetti per esempio è basato su un principio a reazione; per i piccoli uccelli questo genere di volo costituisce già una difficoltà e non è assolutamente possibile per i grandi.

Le formole che abbiamo dedotto per la potenza utile di un sostentatore a reazione

$$T_u = \frac{V P}{150}$$

potrebbe servire a determinare l'utilizzazione di una elica a punto fisso, ma solo a punto fisso perchè sarebbe un grave errore il venire ad una conclusione qualunque per l'utilizzazione di questa medesima elica in marcia.

Misurando la potenza spesa, la spinta longitudinale e la velocità di scorrimento dell'aria dietro l'elica per mezzo di un anemometro si può dedurne l'utilizzazione

$$K = \frac{P V}{T_m \, 150}.$$

Non bisogna però credere che questa determinazione di K possa indicare l'utilizzazione della medesima elica in marcia.

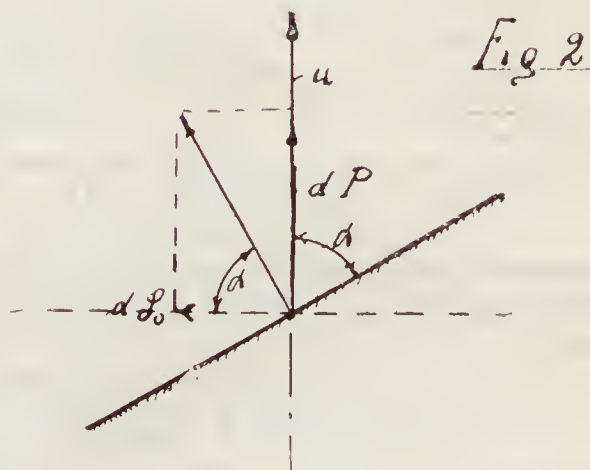
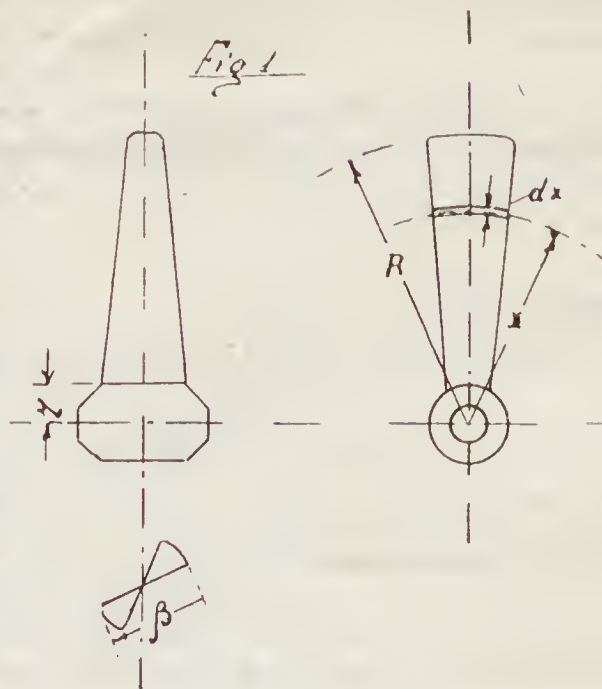
N. d. D. – Le cose cambiano però rilevantemente quando il sostentatore a reazione sia animato da un moto di traslazione.

Teoria delle eliche aeree sul principio della resistenza dell'aria determinato da Loessl — Paragone colla realtà e sua applicazione pratica. — (Dipl. Ing. C. Eberhardt. Ingegnere del R. Battaglione aerostieri prussiani).

I. — *Eliche propulsive.*

Calcolo della spinta. — La pala d'elica disegnata nella fig. 1 con raggio esterno R e raggio interno r, ha il passo s e una larghezza costante β di ala. Si deve determinare la forza propulsiva di questa pala in funzione della velocità angolare w. L'elemento di superficie df ricavato dall'ala con una superficie cilindrica di raggio x, si può ritenere, a cagione della piccola larghezza dell'ala dell'elica in confronto al diametro, sostituita con sufficiente precisione da una superficie rettangolare piana di larghezza β e altezza dx.

Sia d l'angolo che questo elemento di superficie (fig. 2) durante la rotazione della pala dell'elica fa colla sua direzione di movimento. Questo angolo è dato, per definizione dell'elica cilindrica dall'equazione:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{2 x \pi} \qquad (1)$$

Nella fig. 2, u rappresenta la velocità periferica dell'elemento di superficie considerato. Essendo la velocità angolare dell'ala dell'elica w, la velocità periferica in funzione di x, è data da:

$$u = w \cdot x$$

Inoltre sia dh la pressione normale che l'elemento di superficie subisce in virtù della resistenza dell'aria durante il suo moto e $d S_0$ e $d P$ le componenti di $d Q$ nella direzione dell'asse dell'elica e del movimento dell'elemento di superficie. Secondo Loessl, la pressione normale $d Q$ è data da

$$d Q = \frac{\gamma}{g} \cdot d f \cdot u^2 \cdot \operatorname{sen} \alpha \qquad (2)$$

dove γ è il peso di 1 m³ di aria e g l'accelerazione della gravità. Ossia questa pressione normale è proporzionale alla superficie $d f$, al seno dell'angolo che la superficie fa colla direzione del movimento; cresce inoltre col quadrato della velocità.

La legge di Loessl espressa dalla 2) esprime la legge della resistenza dell'aria che è stata molto criticata, ma che ha trovato molte conferme nei numerosi tentativi di Loessl e Lilienthal. Lilienthal pone nella legge di Loessl il valore di $\frac{8}{g} = 0{,}13$ ottenuto dividendo il peso di 1 m³ di aria $= 1{,}293$ kg. per l'accelerazione della gravità $= 9{,}81$ m.

Sostituendo nella 2) a df il prodotto $\beta . dx$ e ad u, xw, si ha:

$$dl = 0.13 . \beta . dx . w^2 . x^2 . \text{sen}\,\alpha$$

La componente di questa forza nella direzione dell'asse dell'elica, ossia la spinta prodotta da tale elemento di superficie, è dato da:

$$dS_0 = dQ \cos\alpha$$

e perciò:

$$dS_0 = 0.13\,\beta . dx . w^2 . x^2 . \text{sen}\,\alpha . \cos\alpha \qquad (3)$$

ma

$$\text{sen}\,\alpha \cos\alpha = \frac{\text{tg}\,\alpha}{1 + \text{tg}^2\,\alpha}$$

e per l'equazione 1) si ha:

$$\text{sen}\,\alpha \cos\alpha = \frac{x s}{2\pi\left(x^2 + \frac{s^2}{4\pi^2}\right)}$$

sicchè l'equazione differenziale 3) diventa

$$dS_0 = \frac{\gamma}{g} . \beta . dx . w^2 . \frac{x^3 s}{2\pi\left(x^2 + \frac{s^2}{4\pi^2}\right)}$$

ponendo $\frac{S}{2\pi} = a$ si ha:

$$dS_0 = a . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 . \frac{x^3}{x^2 + a^2} . dx \qquad (4)$$

Integrando questa equazione tra i limiti $x = R$ e $x = r$ si ha l'intiera spinta data dalla pala dell'elica, ossia:

$$S_0 = a . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 \int_r^R \frac{x^3\,dx}{x^2 + a^2}$$

ossia

$$S_0 = a . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 \left[\frac{x^2 + a^2}{2} - \frac{a^2}{2}\,ln\,(x^2 + a^2)\right]_{x=r}^{x=R}$$

cosicchè fatte le sostituzioni e alcune riduzioni si ha:

$$S_0 = a . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 . \frac{1}{2}\left(R^2 - r^2 - a^2\,ln\,\frac{R^2 + a^2}{r^2 + a^2}\right) \qquad (5)$$

dove si ha la spinta di una data pala d'elica in funzione della sua volontà angolare.

Se si pone nella 5) $w = \frac{\pi n}{30}$ dove n rappresenta il numero dei giri dell'elica al minuto, si ha:

$$S_0 = a . \beta . \frac{\gamma}{g} . \frac{\pi^2 n^2}{1800}\left[R^2 - r^2 - a^2\,ln\,\frac{R^2 + a^2}{r^2 + a^2}\right] \qquad (6)$$

e sotto questa forma l'equazione si può impiegare benissimo in pratica.

Essa contiene tutte le dimensioni di una pala d'elica, cosicchè data la spinta che si vuole ottenere, si può calcolare ciascuna di queste dimensioni, qualora per le altre discussioni si prendano i dati pratici.

Non occorre dimenticare che le equazioni 5) e 6) dànno solo la spinta di una pala. Le z sono le ali dell'elica, l'equazioni 6) o 5) devono essere moltiplicate per z, se si vuole la spinta di tutta l'elica.

Le si esprimono con C tutte le costanti della formola 6) si ha:

$$S_0 = C\,n^2$$

ossia la curva della spinta è sotto la forma di una parabola. L'equazione conferma dunque il fatto noto che la spinta di un'elica cresce col quadrato del numero dei giri.

Calcolo del momento motore e del relativo lavoro.

— La componente dP della pressione normale nella direzione del movimento dell'elemento di superficie si ottiene dalla 2)

$$dP = dQ\,\text{sen}\,\alpha$$

e introducendo per dQ il valore noto, si ha:

$$dP = \frac{\gamma}{g} . \beta . dx . w^2 . x^2 . \text{sen}^2\,\alpha \qquad (8)$$

Siccome è

$$\text{sen}\,\alpha = \frac{\text{tg}\,\alpha}{\sqrt{1 + \text{tg}^2\,\alpha}},$$

tenendo conto dell'equazione 1) si ha:

$$\text{sen}^2\,\alpha = \frac{\left(\frac{s}{2x\pi}\right)^2}{1 + \left(\frac{s}{2x\pi}\right)^2}$$

Se introduciamo questo valore sulla equazione 8) sostituendovi

$$a = \frac{s}{2\pi},$$

si ha:

$$dP = a^2 . \beta . \frac{\gamma}{g} . x^2 . dx . w^2 \frac{1}{x^2 + a^2} \qquad (9)$$

Se noi moltiplichiamo ambo i membri di questa equazione per x, otteniamo il momento necessario per produrre la spinta

$$dM = dP . x = a^2 . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 . \frac{x^3}{x^2 + a^2}\,dx \qquad (10)$$

Integrando questa equazione differenziale tra i limiti $x = R$ e $x = r$ si ha il momento totale necessario per ottenere tutta la spinta S_0

$$M = a^2 . \beta . \frac{\gamma}{g} . w^2 \int_r^R \frac{x^3}{x^2 + a^2}\,dx$$

Abbiamo già veduto il precedente integrale sotto la stessa forma, sicchè si ha:

$$M = a^2 . \beta\,\frac{\gamma}{g} . w^2 . \frac{1}{2}\left(R^2 - r^2 - a^2\,ln\,\frac{R^2 + a^2}{r^2 + a^2}\right) \qquad (11)$$

Moltiplicando M per z numero delle ali, si ha il totale momento dell'elica. Dividendo l'equazione 11) per l'equazione 5) si ha:

$$\frac{M}{S_0} = a = \frac{S}{2\pi}$$

e perciò

$$M = S_0\,\frac{S}{2\pi} \qquad (12)$$

Il lavoro necessario per fare muovere l'ala con n giri al minuto primo, sarà al secondo:

$$N_i = \frac{M \cdot 2\pi n}{60 \cdot 75}$$

e sostituendo a M il valore dedotto dalla 12) si ha il lavoro necessario per ottenere la spinta S_0

$$N_i = \frac{S_0 \cdot s\, n}{60 \cdot 75} \qquad (13)$$

ovvero per la 7) si ha:

$$N_i = C' \cdot n^3 \qquad (14)$$

dove C' dipende dalle discussioni dell'ala e dalle grandezze costanti dell'equazioni 7 e 14 ed è costante.

Se le pale dell'elica sono z, l'equazione 13) e 14) si devono moltiplicare per z, se si vuole il lavoro necessario per tutta l'elica.

L'equazione 14) assume la forma della parabola cubica e conferma il fatto noto, che il lavoro necessario per mantenere in moto un'elica sale colla 3ª potenza del numero dei giri.

Per elemento qualsiasi della superficie dell'ala si ha il quoziente:

$$\frac{d\,M}{d\,S_0} = \frac{d\,P \cdot x}{d\,S_0}$$

e se per $d\,P$ e $d\,S_0$ introduciamo le funzioni dedotte dalle 8) e 3). Si ha:

$$\frac{d\,M}{d\,S_0} = x \operatorname{tg} \alpha$$

e per il valore $\operatorname{tg} \alpha$, ottenuto dall'equazione 1)

$$\frac{d\,M}{d\,S_0} = \frac{S}{2\pi} = a = \text{cost.}$$

Il rapporto fra la spinta e il momento motore è indipendente dal raggio x, ossia è lo stesso per ogni elemento di superficie.

Non vi è perciò nessuna ragione perchè gli elementi interni della superficie di un'ala vengano trascurati come si fa usualmente nella pratica.

Effetto dell'elica.

Una misura per la bontà o efficacia di un'elica è data dal rapporto $\frac{S_0}{N_i}$ ossia dalla spinta per HP. Questo quoziente si ottiene dalla 13)

$$\frac{S_0}{N_i} = \frac{60 \cdot 75}{s \cdot n} \qquad (16)$$

ed esso diventa tanto maggiore quanto minore è il prodotto del numero dei giri per il passo.

Se però un'elica produce una data spinta S_0, risulta dall'equazione 6) che il diametro dell'elica diviene tanto maggiore, quanto minore è il prodotto del numero dei giri e del passo. Infatti basta ricordare che il passo s dell'elica nell'equazione σ) è rappresentato dal fattore a.

Niente impedisce di aumentare a piacere l'effetto di un'elica se essa ha un lento movimento, piccolo passo, e diametro sufficiente per una data spinta S_0. Però per ottenere una buona *efficacia* praticamente, ossia con piccolo valore del prodotto del numero di giri e del passo, occorrerebbe aumentare talmente il diametro da costituire cosa non affatto pratica. Indichiamo co ε l'efficacia di un'elica ossia il rapporto $\frac{S_0}{N_i}$ e nella 16) poniamo costante il valore

$$\frac{60 \cdot 75}{s} = C:$$

si ha:

$$\varepsilon \cdot n = C \qquad (17)$$

che ci dà la relazione tra l'efficacia di un'elica e il numero dei giri.

L'equazione (17) mostra che l'efficacia di un'elica diminuisce col crescere del numero dei giri secondo la legge dell'iperbole.

Se si calcola infine *l'efficacia* per un qualsiasi elemento di superficie dell'ala, si ha:

$$\varepsilon = \frac{d\,S_0}{d\,N_i} = \frac{d\,S_0 \cdot 75}{d\,P \cdot u} = \frac{d\,S_0 \cdot 75}{d\,P \cdot \frac{2\pi\, x\, n}{60}}$$

Dalla fig. 2 si ha:

$$\frac{d\,P}{d\,S_0} = \operatorname{tg} \alpha$$

o dall'equazione 1)

$$\frac{d\,P}{d\,S_0} = \frac{s}{2\, x\, \pi}$$

che sostituito nell'equazione dell'efficacia dà:

$$\varepsilon = \frac{60 \cdot 75}{s \cdot n}$$

ossia la stessa relazione che noi nell'equazione 16) trovammo per tutta l'ala.

Ciò vuol dire che *l'efficacia* di un elemento qualsiasi di superficie è indipendente dal raggio ed è uguale per tutti gli elementi della superficie.

Questa è un'altra conferma del fatto già da noi enunciato che non vi è nessun motivo di trascurare gli elementi interni dell'ali e di fare lavorare solo le parti esterne.

Calcolo della forza periferica e determinazione del suo punto di applicazione.

La forza periferica di una pala d'elica si ottiene per integrazione dell'equazione 9) tra i limiti $x = r$ e $x = R$

$$P = a^2 \beta \frac{\gamma}{g} w^2 \int_r^R \frac{x^2\, d\,x}{x^2 + a^2}$$

e risolvendo l'integrale si ha:

$$P = a^2 \beta \frac{\gamma}{g} w^2 \left[x - a \cdot \operatorname{arctg}\left(\frac{x}{a}\right) \right]_{x=r}^{x=R}$$

$$P = a^2 \beta \frac{\gamma}{g} w^2 \left[R - r - a\left(\operatorname{arctg}\frac{R}{a} - \operatorname{arctg}\frac{r}{a} \right) \right] \qquad (18)$$

che fornisce la risultante di tutte le forze periferiche di tutti gli elementi di superficie di un'ala a seconda della sua grandezza.

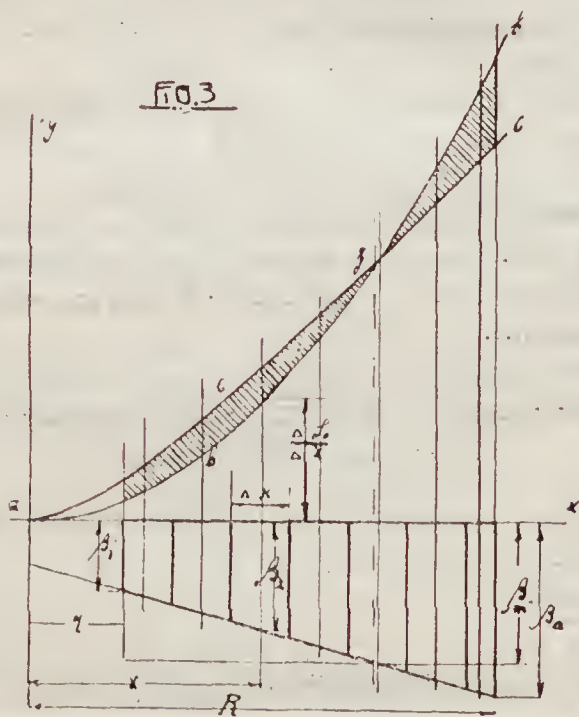
La posizione del punto di applicazione della forza periferica sull'ala, ossia il suo braccio di leva è definito dalla relazione:

$$\rho = \frac{M}{P} \qquad (19)$$

Influenza della forma dell'ala. — Le equazioni poste finora valgono solo per ali di costante larghezza β. Se l'ala ha una forma qualsiasi, la sua spinta S_0 si può ottenere dividendo il raggio in un numero infinito di parti o elementi, calcolando per mezzo della formula 3) il valore della spinta per ogni elemento relativo ad esse e sommando i varî valori così ottenuti.

Il risultato è abbastanza preciso se per le eliche di grandezza usuale si prendono gli elementi di grandezza 15 : 30 cm. Per ali di diametro maggiore ai m. 2,50 si possono scegliere elementi ancora più grandi.

Se tale valore della spinta S_0 lo sostituiamo nella formola 6) si può calcolare per un'ala di forma qualsiasi una larghezza costante β, che darebbe la stessa spinta dell'altra qualora ruotasse collo stesso numero di giri. Chiamiamo con β_m una larghezza d'ala ottenuta in tale modo.

Dalle equazioni 12 e 13 risulta che l'ala che fornisce uguale spinta collo stesso numero di giri, ha anche lo stesso momento motore e richiede lo stesso lavoro per produrre tale spinta. Perciò la forma dell'ala è indifferente. Nella fig. 3 vi sono i risultati grafici del calcolo della spinta di un'ala la cui larghezza cresca dal centro al'a periferia.

La larghezza dell'ala variabile col raggio è riportata sull'asse delle ascisse; β_i e β_a indicano la larghezza minima e massima.

L'intiera ala è divisa in 7 parti, che, fatta eccezione dell'ultima parte sono di uguale grandezza. Indichiamo con Δx la lunghezza di una tale parte; otterremo la spinta ΔS_0 del relativo elemento di superficie colla equazione 3)

$$\Delta S_0 = \frac{\gamma}{g} \cdot \Delta x \cdot \beta_x \cdot x^2 \cdot w^2 \cdot \operatorname{sen} \alpha \cos \alpha \qquad (20)$$

dove β_a rappresenta la larghezza media dell'elemento di superficie. L'angolo α relativo alla posizione considerata si ottiene dall'equazione 1)

A metà di ciascuna parte venne portato come ordinata il valore $\frac{\Delta S_0}{\Delta x}$ e i punti estremi delle ordinate furono raccordati colla curva $a\ b\ b$.

La superficie compresa tra questa curva e l'asse delle x rappresenta la spinta totale S_0 dell'ala che non è che la somma delle spinte per singoli elementi delle equazioni 20)

Sostituendo il valore di S_0 nella 6) si ha la larghezza media dell'ala β_m che è stata introdotta nella fig. 3.

Se noi determiniamo per l'ala di larghezza costante β_m i valori $\frac{\Delta S_0}{\Delta x}$ e li riportiamo come ordinati, si ha la curva $a\ c\ c$ che coll'asse delle x e le ordinate $x = r$ e $x = R$, determina un area rappresentante la spinta S_0 e che deve essere uguale a quella limitata dalla curva $a\ b\ b$.

Ossia le parti tratteggiate nella fig. 3 devono risultare uguali.

La curva tratteggiata passante pel punto z taglia sulla forma dell'ala un segmento che deve essere uguale a β_m. Il valore grafico corrisponde al valore trovato col calcolo.

Se si osservano le 2 forme d'ala, la trapezoidale e la rettangolare di larghezza β_m, si vede che la prima ha un vantaggio pratico. L'ala che ha larghezza crescente verso l'esterno è più leggiera in peso, perchè la sua superficie diviene più piccola. Viceversa un'ala che diviene più ristretta verso l'esterno ha un peso maggiore che non quella di larghezza costante che dà la stessa spinta.

Però l'ala che si allarga verso la periferia ha anche la minima robustezza giacchè la sezione pericolosa all'origine della pala è la minore in confronto delle altre forme d'ala.

Se tiriamo un'ordinata passante pel centro di gravità dell'area compresa tra la curva $a\ b\ b$ e l'asse delle ascisse e le ordinate $x = r$ e $x = R$ questa taglierà sull'asse delle x una ascissa che indicherà il punto di applicazione della spinta S_0 dell'ala a forma trapezia.

Ciò si ottiene rapidamente tagliando il diagramma in cartone e ponendolo in equilibrio sulla costola di una riga.

Si osserverà che il punto di applicazione della spinta ricavata con ala di larghezza costante β_m è più vicina al centro che non quella con larghezza crescente verso la periferia. Il momento flettente che la spinta S_0 produce sul mozzo è tanto maggiore, quanto più l'ala è larga verso l'esterno.

Su una relazione tra la variazione diurna della pressione e le indicazioni barometriche iniziali dei cicloni ed anticicloni. — Sul tema riferisce il *Bulletin de la Société Belge d'Astronomie* (giugno) con una nota del signor Alippi.

L'A., da un lungo spoglio di rilievi barogrammetrici dal 22 giugno 1907 al 22 aprile 1908, perviene a queste conclusioni:

1°. L'inizio delle soprapressioni o depressioni si produce nettamente in ore particolari della giornata;

2°. Gli istanti favorevoli all'apparizione delle depressioni sulla curva barometrica diurna, alternano con quelli favorevoli alle soprapressioni: essi si seguono con un intervallo di circa un quarto di giorno;

3°. Tali periodi concordano sensibilmente con quelli della variazione diurna delle pressioni.

Come norma, i massimi d'apparizione delle alte pressioni cadrebbero nel periodo dalle ore 5 alle 9 e tra le ore 15 e le 18; mentre la curva barometrica cresce normalmente dalle ore 4 alle 10 e dalle ore 16 alle 20; il massimo delle depressioni cadrebbe verso mezzogiorno, o più precisamente dalle ore 10 alle 14, in corrispondenza con il minimo del barometro.

Ad evitare errori, le osservazioni al barometro furono fatte solo corrispondentemente a variazioni di un'ampiezza non minore di 5 mm., per modo la variazione normale diurna non avesse influenza notevole.

Sembra quindi esista una relazione reale tra l'apparizione delle depressioni e degli anticicloni e l'onda barometrica diurna, e ne risulterebbe una legge capitale per il progresso della meteorologia, poichè sarebbe stabilito che la propagazione dei movimenti ciclonici ed anticiclonici sarebbe favorita dalla marcia delle onde semidiurne dell'atmosfera. Il che spiegherebbe pure il perchè, di due aree vicine, cicloniche ed anticicloniche, sempre l'una prevale sull'altra.

L'A. conforta l'esposto riportando in apposite tabelle, ed in un quadro grafico riassuntivo, le notazioni delle osservazioni fatte, e richiama l'attenzione dei meteorologi affinè venga largamente preso in esame il fenomeno.

Il signor E. Lagrange nota al proposito che le osservazioni dell'Alippi vanno messe in raffronto con quelle già esposte dal P. Gheury sulla " Variazione diurna della pressione atmosferica „ dallo stesso *Bollettino* pubblicata nel 1908, il quale A. pure veniva alla conclusione, derivata dall'esame preciso dei fatti, " di una relazione o reazione tra l'onda diurna e statica della pressione e la marcia dei turbini dinamici costituiti dai cicloni e anticicloni „. Reazioni che sono pure in rapporto alle concezioni dinamiche del Brusches, derivate dalle recenti ed interessanti analisi del Guilbert.

Lo svantaggio citato alla fine del precedente capitolo della poca resistenza dell'ala estesa alla periferia si aumenta quindi perchè pur rimanendo il momento torcente uguale, aumenta il momento flettente rispetto alle altre forme di ala.

Il vantaggio del piccolo peso dell'elica allargantesi verso la periferia nei riguardi della forza centrifuga dell'ala diviene a causa del centro di gravità dell'ala situato lontano dal centro molto aumentato rispetto alle forze centrifughe delle ali d'elica allargantisi verso il centro, nonostante il maggiore peso, a parità di spinta.

Dunque teoricamente, come si è dimostrato nel Capitolo 5, la forma dell'elica è indifferente, ma praticamente è meglio aumentare la larghezza dell'ala verso il centro o almeno tenerla costante e specialmente

1) per la poca resistenza dell'ala;

2) per *l'efficacia* di essa.

Come si è accennato nel capitolo 3 le eliche con buon rendimento, per le spinte usuali della pratica, hanno già così grandi diametri che è difficoltosa la loro costruzione. Perciò si deve cercare di ottenere che tutti gli elementi dell'elica, compresi quelli centrali diano il loro effetto, come si è visto alla fine dei capitoli 2 e 3.

L'opinione spesso udita che è meglio trascurare le parti centrali dell'elica non è giustificata.

(Continua).

RIVISTA DELLE RIVISTE

(Cont. v. n.° precedente, agosto).

15. *Der Motorwagen*, n. 21, 31, 7, 1909. — Flugmotoren (contin.). Der Holzballon des Oberbaurat Rettig.
16. *Flight*, n. 32, 7, 8, 1909. — Model propellers further flight. Challenge results.
17. *The Aerenautical Journal*, n, 51. July 1909. — The practical application of aeronautics. The early experiments of Otto and Gustav Lilienthal.
18. *Scientific American*, n. 1750, 17, 7, 1909. — Aerial Flight. — 31, 7, 1909. — The first of the 1909 flights for the Scientif. Am. Trophy.
19. *The Journal of the Franklin Institut*, n. 1, July 1909. — The dirigible balloon with Gyroscope Control.
20. *Cosmos*, n. 1277, 17, 7, 1909. — Le dirigeable belgique.
21. *La Nature*, n. 5, 6. 1909. — Le cerf volant à môteur du Capitaine Dorand. — 10, 7, 1909. — Qu'est ce qu'une hélice aeriénne? — N. 1887, 24, 7, 1909. — L'aeroplane Givaudan. — N. 1888, 31, 7, 1909. — L'institut aérodynamique de Koutchino. — N. 1889, 7, 8, 1904. — Le sport au planement.
22. *Le Mois scientifique et industriel*, n. 118, Juin 1909. — L'electricité et l'aéronautique. — N. 118, Juin 1909. — La voiture et le vol de la chauvesouris. — N. 118, Juin 1909. — Aéroplanes, ornithoptères et hélicoptères. — N. 118, Juin 1909. — Les dirigeables démontables Zodiac. — N. 119, Juillet 1909. — L'équilibre des aéroplanes par la variation automatique de l'angle d'attaque. — N. 119 Juillet 1909. — Force et puissance de propulsion des hélices aériennes.

23 *La ingenieria*, n. 267, 30, 6, 1909. — Un taller para la costrucción de aéroplanos.

24. *Revue de l'ingénieur et index technique*, n. 3 Juin 1909. — Locomotion aérienne.

25. *Zeitschr Vereins deutscher Ingenieure*, 5, 6, 1909. — Das Parseval'sche Motorluftschiff Modell 1908.

26. *Vie automobile*, 1, 5, 1909. — Hélices à pales non rigides.

27. *Génie Civil*, 12, 6, 1909. — Propulseurs à hélices aériennes. — 5, 6, 1909. — Moteurs aéronautiques.

28. *Bulletin Association élèves Liege*, Mai 1909. — Le problème du ballon dirigeable et ses solutions moderns. — Mai 1909. — Le problème de l'aviation. La solution par l'aéroplane.

29. *De Ingenieur*, 15, 5, 1909. — Over vogelvlucht en vliegmachines zwarder dan de lucht.

30. *Revue Technique et Industrielle*, n. 13, 30, 6, 1909. — Aéronautique. — N. 14, 15, 7, 1909. — De l'équilibre dans les Aéroplanes. — N. 15, 1, 8, 1909. — Station pour dirigeables.

31. *La Technique automobile*, 15, 6, 1909. — Etude de chacun des élément d'une hélice.

32. *La vie automobile*, 17, 7, 1909. — Les hangars militaires demontables. — 24, 7, 1909. — Lancement des aéroplanes. — 31, 7, 1909. — Le moteur Antoinette. Lonis Blériot et son oeuvre. — 7, 8, 1909. — L'aviation et l'automobile.

33. *Der Ingenieur*, n. 18, 30, 6, 1909. — Die Aeroplane von Ravaud. — N. 19, 15, 7, 1909. — Die ersten Curtiss Aeroplane der Aeronautischen Ges. in Nordamerika. — N. 20, 31, 7, 1909, — Kritik der Drachenflieger. Wellentelegraphische Ortsbestimmung für die Luftschiffahrt.

34. *Zeitschrift des mitteleuropäischen Motorwagen Vereins*, n. 14, Ende Juli 1909. — Zur Geschichte der Aviatik.

35. *Engineering*, 16, 7, 1909. — The problem of flight. — 30, 7, 1909. — Some points in connection with the Lanchester theory of flight. - 6. 8, 1909. — Aerial navigation.

36. *The Car*, 4, 8, 1909. Aeronautics. — 11, 8, 1909. — Aeronautics. The Aerial Derby How to pilote an aeroplane.

37. *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie & Geniewesens*, 6 Heft 1909. — Beobachtung aus Ballons. Luftkreuzer.

38. *Streffleurs Militarische Zeitschrift*, Mai 1909. — Luftschiffahrt. — Juli 1909. — Luftschiffahrt.

39. *La Belgique Militaire*, 18, 7, 1909. — Le dirigeable le Clément de St. Marcq,

40. *Militaert Fidskrift*, 1, 7, 1909. — Luftskibssagens Gennembrud i England. — 1, 8, 1909. — Det danske äeronautiske Selskabs 2 forst, frie Ballonfarter, 9, 10, 7, & 18 & 19, 7, 1909.

41. *Revue militaire suisse*, Juin 1909. — Les ballons dirigeables. — Juli 1909. — Torpilles aériennes.

42. *Bulletin Aeroclub Suisse*, Mai 1909. — Beitrag zur Beurteilung der Bauart von Luftschiffeu. Die Mars Steuerung für Luftschiffe & Flugmaschinen. — Juli 1909. — Aero Revue.

43. *Boletin Oficial de la Asociación de Loconotion Aérea*, 15, 5, 1909. — Organización de los adelantos de la aviación para lograr sus mejores consecuencias.

44. *La Finance automobile aérienne & sportive*. 5. 7, 1909. — De l'automobile à l'aéronautique. — 20, 7, 1909. — Le domaine de l'air. — 5, 8, 1909. — Attendez que la navigation aérienne existe avant de la mettre en action.

45. *Locomotion automobile*, 1, 7, 1909. — Le refroidissement des moteurs.

46. *Omnia*, 10, 7, 1909. — Le rendement des hélices aériennes.

47. *Vie automobile*, 1, 5, 1909. — Helice aérienne propulsive.

48. *Technique automob*, Mai 1909. — Force et puissance de propulsion des hélices aeriennes.

49. *Bulletin Soc. Ind. Mulhouse*, marzo 1909. — Ballons dirigeables, Considération générales. Examen des types de dirigeables.

50. *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, 20, 6, 1909. — Modo d'intensificare gli effetti dell'attacco elastico in un aeroplano.

51. *L'Aéronaute*, 15, 7, 1909. = Considérations pratiques sur les appareils d'aviation. La poste par dirigeables et aéroplanes. L'oeuvre de Pénaud.

52. *Aéronautics*, August 1909. — The monoplane Bleriot XI. Design competition.

53. *Politecnico*, luglio 1909. — La navigazione aerea e l'aeroplano Wright,

RIEPILOGO.

Aerodinamica n. 21, 22, 29.
Aeroplani n. 16, 17, 20, 21. 22, 23, 28, 30, 31, 32, 50 51.
Aeronautica n. 18, 22. 24, 30, 32, 35, 36, 38, 40, 42. 44, 51, 52.
Motori n. 15, 27, 32, 45.
Eliche n. 21, 22, 26. 27, 31, 46, 47, 48.
Dirigibili n. 19. 20, 22, 25, 28, 30, 37, 39, 41, 49.
Radiotelegrafia n. 33.
Aviazione n. 34, 43, 51.
Hangars n. 32.
Militaria n. 41.

Libri ricevuti in dono.

Construction et Manœuvre de l'Aéreoplane Wrigt. — M. A. Bracke. — L'Autore ha molto opportunamente iniziato la pubblicazione di varie monografie degli argomenti più interessanti dell'aereonautica scientifica, tecnica e pratica, di grande utilità per la volgarizzazione delle nuove cognizioni interessanti e necessarie al pubblico.

In questa è spiegata la costruzione e la manovra del tipo di aereoplano cui devesi il più importante definitivo avviamento ai progressi odierni dell'aviazione.

Direttore resp. Cap. Castagneris Guido.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

Roma, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

* *La responsabilità degli articoli è lasciata agli autori.*

I VENTI IN ITALIA

(*Continuazione e fine v. N. 3*).

XII. — Conclusioni.

In quest'ultima parte delle nostra ricerca esaminiamo il comportamento generale delle correnti aeree negli bassi strati dell'atmosfera.

Consideriamo dapprima il modo come sono distribuiti i venti più frequenti nelle stagioni, nei semestri e nell'anno.

Comunemente si usa rivolgere l'attenzione alle direzioni aventi i più elevati valori di frequenza e di rappresentare in una carta geografica, con varie freccie, le direzioni dominanti nelle varie località della regione esaminata.

Ma poichè in tal modo vengono ad aversi talvolta delle direzioni capricciose a causa delle influenze locali, per dare alle nostre ricerche maggiore generalità abbiamo rivolto la nostra attenzione ai quadranti e a tal'uopo nella tabella che segue indichiamo il quadrante dal quale con *maggiore frequenza spirano* i venti nelle stagioni, nei semestri e nell'anno.

Num.° d'ordine	CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Semestre freddo	Semestre caldo	Anno
1	Asti	3	3	3	3-4	2-4	3	3
2	Bra	2	2	2	2	2	2	2
3	Cuneo	3	1-3	1	3	3	1	3
4	Novara	1	1	1	1	1	1	1
5	Novi Ligure. .	3	4-3	3	4	4	3	3
6	Torino	3	1	1	1	3	1	1
7	Valdobbia . . .	3	3	3	3	3	3	3
8	Varallo	4	4	4	4	4	4	4
9	Vigevano . . .	3	1-3	2	1	3	2-1	3
10	Bergamo . . .	2-3	2-3	2	2	2-1	2	2
11	Brescia	1	1	1	1	1	1	1
12	Como	2	2	4-2	2	2	2	2
13	Cremona . . .	4	2	4	4	4	2	4
14	Mantova . . .	3	2	2	1	3	2	3
15	Milano	4	2	2	2	3	2	2
16	Pavia	3	1	1	1	3	1	1
17	Salò	4	2	2	2-4	4	2	2
18	Stelvio	1	1	1	1-3	1	1	1

Num.° d'ordine	CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Semestre caldo	Semestre caldo	Anno
19	Auronzo . . .	4	1-4	1	4	4	1	4
20	Bassano	1	1	1	1	1	1	1
21	Belluno	2	2	2	3-2	2	2	2
22	Conegliano . .	4	1-4	1	1	4	1	1-4
23	Padova	4	1	2	1	4-1	1	1
24	Rovigo	4	1	1	1	1	1	1
25	Treviso	1	1	2	1	1	1	1
26	Udine	1	2-1	1	1	1	1	1
27	Venezia	1	2	2	1	1	2	1
28	Verona	3	1	1	1	3	1	1
29	Vicenza	4	1	2	4	4	1-2	4
30	Alassio	4	1	2	4	4	2	4
31	Bargone	1-2	2	2	3	2	2	2
32	Chiavari . . .	1	1	3	1	1	3-2	1
33	Genova	3-4	2	2	4	4	2	4
34	San Remo . .	1	3	3	3	1	3	3
35	Savona	1	1	2	1	1	1-2	1
36	Spezia	4	4	2	4	4	2	4

Num.º d'ordine	CITTÀ	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Semestre freddo	Semestre caldo	Anno
37	Bologna	4	4	4-3	4	4	3	4
38	Castelnuovo. .	4	3	3	3	3	3	3
39	Cesena	3	3	3	3	3	3	3
40	Ferrara	4	1	2	1	4	1	1
41	Forlì	4	1	1	4	4	1	4
42	Mirandola . . .	4	3	4	3	3	4	3
43	Modena	4	1	1	1	4	1	4
44	Parma	4	4	4	4	4	4	4
45	Piacenza . . .	3	2	4	4	3	4	4
46	Ravenna . . .	4	2	2	4-2	4	2	2
47	Reggio Emilia.	4	1	1	1	4	1	4
48	Sestola	2-1	1	1	1	1	1	1
49	Arezzo	1	4	3	3	1	3	4
50	Camaldoli . . .	3	3	4	3	3	3	3
51	Firenze	1	3	3	1	1	3	3
52	Livorno	1	3	3	1	1	3	1
53	Lucca . . , . .	1	3	3	2	2	3	2
54	Pisa	1	3	3	3	1	3	3
55	Pistoia.	1	4	4	4	4	4	4
56	Siena	1	4	4	1-2	1	4	4
57	Vallombrosa. .	2	2	2	2	2	2	2
58	Ancona	4	2	2	2	4	2	2
59	Arcevia . . , .	3	3	3	3	3	3	3
60	Ascoli Piceno.	3	3	3	3	3	3	3
61	Città di Cast.º	1	1	1	1	1	1	1
62	Fermo	4	2	2	4	4	2	4
63	Iesi	3	1	1	1	3	1	1
64	Macerata . . .	4	1	1	4	4	1	4
65	Perugia	1	3	3	1	1	3	1
66	Pesaro	4	1	1	4	4	1	4
67	S. Agata F.ª .	2	2	2	2	2	2	2
68	Urbino	1	1	3	1-3	1	1-3	1
69	Aquila	4	4	4	4	4	4	4
70	Avezzano . . .	4	3-4	3-4	3	4	3	3-4
71	Chieti	4	4	4	4	4	4	4
72	Monte Cavo . .	2	3	3	2	2	3	3
73	Roma	1	3	3	3	1	3	3
74	Teramo	4	1	2	1	1	1	1
75	Tivoli	2	2	3	2	2	3	2
76	Velletri	1	3	3	1-3	1	3	3
77	Viterbo	1	3	3	1	1	3	1
78	Agnone	1	1-4	3	3	3	3	3
79	Bari	3	4	4	3-4	3	4	3
80	Castellaneta. .	4	2	4	2	2	2	2
81	Foggia	4	4	4	4	4	4	4
82	Gallipoli. . . .	4	4	4	4	4	4	4
83	Lecce	4	4	4	4	4	4	4
84	Pomarico . . .	4	4	4	4	4	4	4
85	Scerni	4-2	4	4-3	1	1-4	4	4
86	Viesti	4	4	4	4	4	4	4
87	Avellino . . .	1	3	3	3	3	3	3
88	Benevento. . .	3	3	3	3	3	3	3
89	Capo Colonne.	4	4-3	4	4	4	4	4
90	Caserta	1	3	3	1	1	3	1
91	Elena	2	3	3	3	3-2	3	3
92	Montecassino .	1-4	3	3	3	3	3	3
93	Monteleone . .	4	4	4	4	4	4	4
94	Montemurro . .	4	4	4	4	4	4	4
95	Montevergine .	3	3	4	3	3	4	3
96	Napoli	1	3	3	3	1	3	3
97	Oppido	3	4	4	2	2-3	4	4
98	Potenza	3	3	3	3	3	3	3
99	Reggio Calab.	1	1	4	1	1	1-4	1
100	Tiriolo	4	4	4	4	4	4	4
101	Torre d. Greco	2	3	3	3	2	3	3
102	Tropea	3	3	4	3	3	4	3
103	Messina	4	4	4	4	4	4	4
104	Riposto	4	2	2	2	4	2	2
205	Catania	4	1	1	1	1	1	1
106	Siracusa. . . .	3	1	1	3	3	1	3
107	Girgenti	4	4-3	3	3	4	3	3
108	Caltanissetta .	4	4	1	1	4	1	4
109	Trapani	2	4	4	2	2	4	4
110	Palermo	3	1-3	1	3	3	1	3
111	Mineo	3	3	3	3	3	3	3

E per vedere se presiede qualche legge alla distribuzione geografica delle frequenze assolute, abbiamo formato le rappresentazioni che seguono (Tav. I e II) e ove ciascuno quadrante è rappresentato con una data tinta.

In tutte queste rappresentazioni noi ci siamo attenuti ai valori contenuti nelle precedenti parti del lavoro, ma in alcune località ove la rarità delle città esaminate ci avrebbe condotto a grande indeterminazione nell'assegnare i limiti delle diverse regioni con varia frequenza, abbiamo utilizzato i valori di alcuni luoghi che hanno pochi anni di osservazioni e che riuniti a quelli noti hanno permesso di dare maggiore attendibilità alle nostre rappresentazioni.

Considerando la distribuzione dell'inverno risulta come nell'alto versante adriatico dominano venti del I quadrante mentre per il rimanente versante adriatico dominano venti del IV.

Nell'alta Italia in Piemonte e Lombardia dominano venti del III quadrante, nell'alto Bresciano del I, mentre altrove dominano venti del IV.

Nell'Italia Centrale lungo le coste adriatiche dominano venti del IV, lungo le coste tirreniche venti del I, mentre lungo la dorsale dell'Appennino dominano venti del III.

Nell'Italia inferiore e Sicilia abbiamo quasi generalmente il predominio del III o IV quadrante.

In qualche località vi sono delle eccezioni alla distribuzione avanti indicata le quali dànno però il predominio di un quadrante attiguo a quello che domina nella regione circostante.

Vi è allora per condizioni speciali orografiche una frequenza diversa, la spiegazione della quale è da ricercarsi nell'incanalamento che subiscono le correnti per valli o per catene frapposte nel cammino delle direzioni dominanti.

Considerando la distribuzione della primavera risulta come nell'alta Italia dominano venti del I, e in qualche località specialmente della Lombardia dominano venti del II e giova anche notare come talvolta i numeri esprimenti la frequenza dei venti che spirano dal I e dal II quadrante sono poco differenti fra di loro. Vi è una zona che segue l'Appennino ove vi hanno predominio i venti del IV. Nell'Italia Centrale nelle coste tirreniche abbiamo predominio del III quadrante, nelle coste adriatiche dell' alto e medio versante predominio del I, altrove del IV. Nelle coste del versante orientale della Sicilia abbiamo predominio del I, mentre altrove predominio del III o IV.

Considerando la distribuzione dell'Estate risulta come nell'alta Italia predominano venti del I o II. Nell'Italia centrale lungo le coste tirreniche predominano venti del III, lungo le coste adriatiche del medio versante del I o II e altrove del IV. Nel versante orientale della Sicilia predominio del I, mentre altrove predominio del IV.

Considerando la distribuzione dell'autunno risulta come nella Val Padana eccettuata quella parte più vicina alla Liguria ove dominano venti del IV si ha predominio dei venti del I e la frequenza di questi venti si estende a parte dell'Italia centrale prospiciente al versante tirrenico. Nel Piemonte abbiamo predominio dei venti del III e nell'alto Veneto del IV e di tale quadrante pare che risulti il predominio nelle alte regioni della Lombardia. Nell'Italia centrale risulta come nel versante tirrenico, eccettuata una zona prossima alla catena appenninica ove domina il I, dominano venti del III e nelle coste adriatiche dominano venti del IV. Nel versante orientale della Sicilia dominano venti del III.

Considerando la distribuzione del semestre freddo risulta come nell'alto Piemonte e nell'alta Lombardia dominano venti del I. Nella Val Padana del IV e tra la Val Padana e le alte regioni della Lombardia e del Piemonte esiste una zona molto limitata ove dominano venti del III.

Nell'Italia Centrale nel versante tirrenico predominano venti del I eccettuate le località poste ad elevate altitudini ove dominano venti del II, nel versante adriatico predominano venti del IV lungo le coste e in varie località poste in vicinanza della catena appenninica predominio del III. Nell'Italia inferiore nelle coste adriatiche del IV, nelle coste tirreniche del III. Nella Sicilia del III o IV quadrante.

Considerando la distribuzione del semestre caldo nell'alta Italia notiamo il predominio dei quadrati I in maggiore misura e del II in varie località.

Nell'Italia centrale osserviamo nel versante tirrenico predominio del III, nel versante alto e medio adriatico del I o II, per il rimanente IV. In Sicilia eccettuate alcune località ove dominano del I, altrove dominano del III o IV

Considerando la distribuzione dell'anno risulta come nell'alta Italia sembra esistere nella

val Padana una stretta zona con predominio del III, che si sposta verso il sud seguendo quasi le regioni in vicinanza della parte centrale della catena appennina. Questa zona del III è seguita da una zona del I avvicinandosi alle Alpi e da una del IV spostandosi verso l'Italia centrale. Vediamo inoltre che i venti del III oltre a dominare nella parte centrale della val Padana dominano nella parte bassa di detta valle prospiciente verso le coste adriatiche.

Nell'Italia centrale nelle coste tirreniche dell'alto versante predominino venti del I, nel rimanente del III. Nelle coste adriatiche dell'alto versante predominino venti del I, e per il rimanente del IV. Nella Sicilia orientale e Calabria inferiore vi è il predominio dei venti del I e per il rimanente venti del III o IV.

***

L'esame fin'ora eseguito ci ha permesso di determinare delle leggi basate sui valori estremi e quest'ultimi sono stati sufficienti per dedurre dei risultati importanti dal punto di vista climatologico delle varie località; ma di tali dati alcuni possono risultare alterati dall'azione dei rilievi locali e non sono perciò ugualmente importanti per dedurre le leggi che regolano la circolazione aerea in un'estesa regione collocata a piccola altitudine. Se si possedesse per ciascuna località uno studio sull'andamento diurno delle varie direzioni, si potrebbe con maggiore precisione esaminare il comportamento reale delle correnti aeree; ma tale studio, specialmente per l'Italia è limitato a pochissime località.

Noi riteniamo che a risultati più concreti si possa arrivare esaminando l'andamento annuale delle varie direzioni poichè in tal modo vengono considerate le correnti aeree indipendentemente dalle perturbazioni causate dell'orografia della regione. Difatti se noi riuniamo tutte le estremità delle ordinate indicanti il numero di frequenza di una data direzione per ogni mese in una determinata località, abbiamo la rappresentazione della variazione annuale di tale direzione. E poichè, se esistono influenze locali dovute all'orografia della regione, esse si eserciteranno in modo uguale in tutto l'anno, costituiranno delle costanti che potranno alterare il valore di frequenza spettante ai varî mesi, diminuendo o aumentando il valore delle ordinate, senza perciò esercitare alcuna influenza nell'andamento annuale.

La variazione annuale delle singole direzioni può presentare o un massimo in inverno e un minimo in estate, o un massimo in estate e un minimo in inverno oppure due massimi in inverno ed estate e due minimi nelle altre stagioni, o due massimi in primavera e autunno e due minimi nelle altre stagioni.

E per esaminare la distribuzione geografica di ciascuno dei quattro tipi di andamento annuale, abbiamo formata la qui sotto rappresentazione, (Tav. III e IV) ove per ciascuna direzione sono indicati con quattro tinte distinte i quattro casi di andamento annuale che si possono verificare nelle varie località studiate nelle precedenti parti di questo studio. Possono verificarsi per alcune località degli andamenti non riferibili ad alcuno dei quattro casi sopracitati, e la curva che riunisce le estremità delle ordinate relative ai varî mesi può talvolta non presentare un vero andamento annuale. Ma poichè tali particolarità sono state osservate in isolate locatità attigue ad altre aventi un andamento determinato, si è attribuito alle prime l'andamento spettante a queste ultime.

Dall'esame delle rappresentazioni sopracitate risultano le seguenti conclusioni.

Considerando l'andamento annuale della direzione N, risulta come nel versante Adriatico da Ancona a Lecce, il vento di N ha il massimo di frequenza soltanto in estate; e mentre attorno ad Ancona tale andamento è limitato quasi alle coste, di mano in mano che ci spostiamo verso sud, aumenta la regione che ha maggiore frequenza di tale direzione in estate. E la catena degli Appennini che si protende verso l'estremità dello stivale, sembra segnare il limite della regione del versante adriatico che ha maggiore frequenza di tale direzione in estate. Nel versante Tirrenico, nell'alto versante dell'Adriatico e nel versante Jonico della Sicilia, il vento di N presenta la maggiore frequenza in inverno. Nel centro della Val Padana, nel Piemonte, nell'alta Lombardia e nel versante Tirrenico della Sicilia, il vento di N ha la maggiore frequenza in estate.

Considerando l'andamento annuale della direzione NE risulta come esista una divisione netta per i due versanti Adriatico e Tirrenico, formando la catena degli Appennini e la catena delle Alpi Giulie quasi la linea di demarcazione delle due regioni aventi proprietà differenti. E difatti nelle località del versante Tirrenico il vento NE ha la

maggiore frequenza in inverno, mentre nel versante Adriatico la maggiore frequenza si verifica in estate. Nell' Italia inferiore e nei versanti Tirrenico e Jonico della Sicilia la direzione NE ha la maggiore frequenza in estate.

Nell'alta Italia, in vicinanza della catena delle Alpi e nella parte della Val Padana, piu vicina alle coste adriatiche, abbiamo una maggiore frequenza in primavera e in autunno, e nella parte del Veneto alto prospiciente all'Adriatico abbiamo una maggiore frequenza in inverno.

Considerando l'andamento annuale della direzione E vediamo come esista una maggiore frequenza in inverno nel versante medio e basso Tirrenico, mentre nell'alto versante Tirrenico e nel versante Adriatico la maggiore frequenza si verifica in estate. Caratteristica è l'esistenza della maggiore frequenza in primavera e in autunno nella Val Padana, mentre nelle regioni circostanti la maggiore frequenza della direzione E si verifica in estate. Anche nel versante Jonico della Sicilia e nel Palermitano la maggiore frequenza succede in estate, mentre nelle rimanenti parti dell'isola, la maggiore frequenza si verifica in inverno.

Considerando l'andamento annuale della direzione SE risulta come in quasi tutta l'alta Italia si ha maggiore frequenza di tale direzione in estate.

Nelle località del versante Tirrenico la maggiore frequenza ha luogo nell'inverno, eccettuate parte della Campania e parte del Lazio, le quali analogamente alle località del versante Adriatico hanno la maggiore frequenza in primavera e in autunno. La Sicilia, eccettuato il versante Jonico che possiede la maggiore frequenza in estate, si comporta come le località del versante Adriatico, ossia possiede la maggiore frequenza in primavera ed in autunno.

Esaminando l'andamento annuale della direzione S, risulta come nell'alta Italia si ha maggiore frequenza in estate, eccettuate le località prossime alla catena delle Alpi ove la maggiore frequenza si verifica in inverno. Nella Sicilia la maggiore frequenza si ha nell'inverno, eccettuata l'estrema regione prospiciente al sud, ove si ha maggiore frequenza in estate. E nelle rimanenti regioni d'Italia la maggiore frequenza si ha in primavera e in autunno.

2

Esaminando l'andamento annuale della direzione SW, risulta come nell'alta Italia si ha maggiore frequenza in estate nelle coste tirreniche e nel centro della Val Padana e maggiore frequenza in inverno nelle coste adriatiche e nel Piemonte. Nell' Italia centrale le località del versante del Tirreno hanno maggiore frequenza in estate, mentre le località più vicine alla catena degli Appennini hanno la maggiore frequenza in primavera e in autunno. Nel versante dell'Adriatico, eccettuata una stretta zona quasi costiera ove la maggior frequenza ha luogo in inverno, e nell'Italia inferiore la maggiore frequenza si verifica in primavera e in autunno. Nella Sicilia, lungo il versante Jonico e Tirrenico, la maggiore frequenza si verifica in inverno, mentre altrove si verifica in estate.

Considerando l'andamento annuale della direzione W risulta come nell'alta Italia si ha la maggiore frequenza in inverno, eccetto le località prossime alla catena delle Alpi, alcune delle quali hanno la maggiore frequenza in primavera ed autunno e altre in estate. Nell' Italia centrale, le località della Toscana hanno la maggiore frequenza in inverno, mentre le rimanenti località del versante Tirrenico hanno la maggiore frequenza in estate. Nel versante Adriatico la maggiore frequenza si verifica in inverno, eccetto la penisola salentina ove la maggiore frequenza ha luogo in estate. Nella Sicilia e nella Calabria inferiore la maggiore frequenza ha luogo in inverno.

Considerando l'andamento annuale della direzione NW risulta come nell' alta Italia la maggiore frequenza si verifica in inverno, eccettuate le località del Piemonte e dell'alta Lombardia, ove si ha la maggiore frequenza in autunno e in primavera. Nell' Italia centrale tutta la Toscana e le località della parte centrale del versante Adriatico hanno la maggiore frequenza in inverno, mentre le rimanenti parti del versante Tirrenico e tutta l'Italia inferiore hanno la maggiore frequenza in estate. Nel versante Tirrenico della Sicilia la maggiore frequenza ha luogo in estate mentre per il rimanente ha luogo in inverno.

Adunque, considerando i due versanti Tirrenico e Adriatico in cui viene divisa l'Italia centrale, risulta che i venti di N, NE, E, sono favoriti nell'estate nel versante Adriatico, in inverno nel versante Tirrenico, mentre i venti di SW, W, NW sono favoriti in inverno lungo il versante dell'Adriatico e la

Toscana, e in estate lungo il versante del Tirreno.

Le condizioni atmosferiche non sono per ciò ugualmente favorevoli alle direzioni N, NE, E, SW, W, NW nei due versanti, poichè quando l'una direzione ha il massimo di frequenza in un versante, vi corrisponde nell'altro versante il minimo di frequenza.

Nella Val Padana d'inverno trovano condizioni favorevoli a spirare i venti di W, NW, N, mentre di estate trovano condizioni favorevoli a spirare i venti di E, SE, S.

Nel versante Jonico di estate trovano condizioni favorevoli a spirare i venti di NE, E, SE mentre d' inverno i venti di N, NW, W, SW.

Cerchiamo ora di interpretare tali risultati e di paragonare le nostre deduzioni con le leggi che presiedono alla circolazione aerea, diciamo così, teorica.

Uno studio recente sulla distribuzione della pressione barometrica nel Mediterraneo non si possiede, ma possiamo attenerci alla pregevole monografia dell'Hann [1]) che quantunque riguardi osservazioni eseguite in poche località e dati anteriori al 1886, costituisce un'ottima rappresentazione barica nella regione da noi esaminata. E ricordando inoltre quanto il De Marchi ben dice in riguardo al vento nella sua magistrale discussione sulla climatologia dell'Italia [2]), possiamo avere idee concrete sulla distribuzione barometrica nella nostra regione.

Sapendo che una regione più calda diviene sede di minore pressione, la terraferma, riscaldandosi maggiormente in estate, presenterà, ad altre condizioni pari, una pressione minore in confronto dei mari circostanti; e in inverno il mare, raffreddandosi meno della terraferma, presenterà una pressione minore in confronto della terraferma. Tali proprietà si riscontrano nel nostro paese, e difatti esaminando le isobare dell'Hann si deduce come dal settembre al marzo tanto il Tirreno quanto l'Adriatico rappresentano delle aree di bassa pressione, mentre la nostra penisola rappresenta come una striscia di maggior pressione.

Nel periodo di tempo rimanente e in special modo in estate, il fenomeno contrario non si verifica così evidente, poichè allora si sovrappone il fenomeno piu generale del dislivello di pressione, fra l'Atlantico e il continente Eurasiatico. Infatti nei mesi caldi divenendo l'Atlantico settentrionale sede di una immensa area di alta pressione che si protende sulla Spagna, sulla Francia, sul Mediterraneo e sulla Germania meridionale abbracciando le alpi, si forma quasi un torrente di aria che dall' oceano si rovescia verso le regioni centrali del continente. L' Italia peninsulare è un ostacolo troppo piccolo per tale invasione; e l' area di minor pressione che dovrebbe formarsi sopra di essa per il riscaldamento del suolo viene facilmente sopraffatta dall'aria incalzante da W. Le Alpi e gli Appennini costituendo due barriere che attraversano quel torrente, fanno sì che l'aria si accumuli sul loro versante occidentale e settentrionale, il che si manifesta con una pressione maggiore. Il versante opposto rimanendo invece protetto dalla barriera stessa la pressione si conserva relativamente più bassa. Così vediamo che la Val Padana è nei mesi più caldi occupata da un' area di pressione bassa.

Anche il versante orientale dell'Appennino e quindi tutto l'Adriatico, chiuso tra questo e la catena illirica, sente la protezione della sua barriera occidentale contro tale invasione dell'aria da occidente. Nei mesi più caldi si osserva infatti che l'Adriatico è occupato in tutta la sua lunghezza da una striscia di pressione relativamente bassa.

Adunque d' inverno, trovandosi il versante Tirrenico ad W di un' area di bassa pressione, nella parte inferiore di detto versante troveranno condizioni favorevoli per spirare i venti di W, SW, nella parte media e centrale i venti di SE, E, NE, e nella parte elevata i venti di N, NW. E trovandosi detto versante di estate esposto verso un' area di alta pressione, nella parte inferiore di esso troveranno condizioni favorevoli per spirare i venti di NE, N, NW, nella parte bassa i venti di NW, W, SW e nella parte centrale e media i venti di SW, S, SE nella parte elevata. Il versante Adriatico trovandosi d' inverno ad est di un area di depressione, nella parte elevata avrà condizioni favorevoli allo spirare dei venti di N, NE, nella parte centrale e media dei venti di NW, W e nella parte inferiore i venti di W, SW, S. La Val

1) HANN J. *Die Vertheilung des Luftdruches übes Mittel-und Süd-Europa*. Geographische Abhandlungen Herausgegeben von Prof. D. ALBREDT PENCK in Wien — Band II, Heft 2.

2) DE MARCHI L. *Il clima d'Italia*, pag. 386-387. — *La Terra*, trattato popolare di Geografia Universale per G. MARINELLI ed altri scienziati italiani.

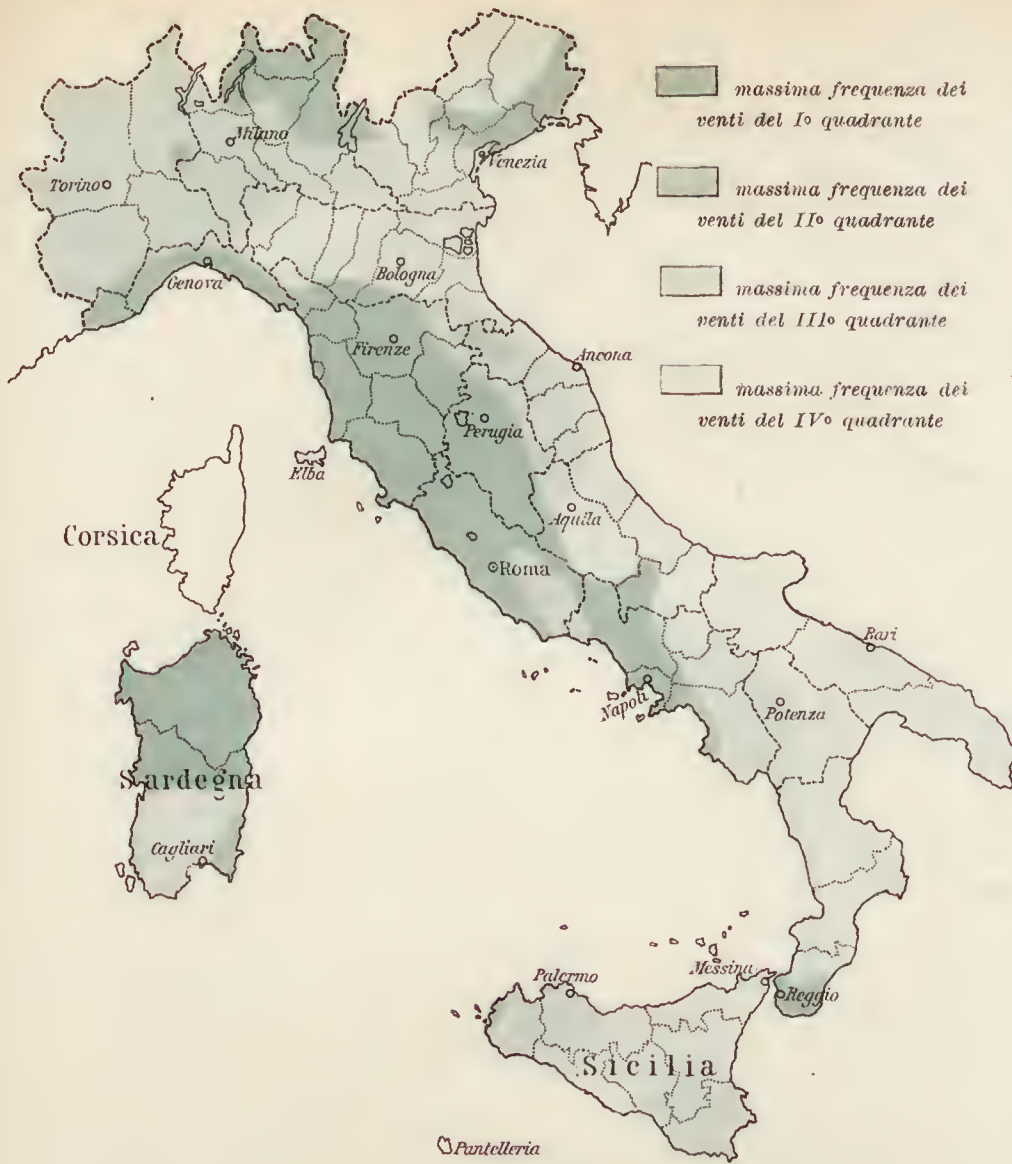
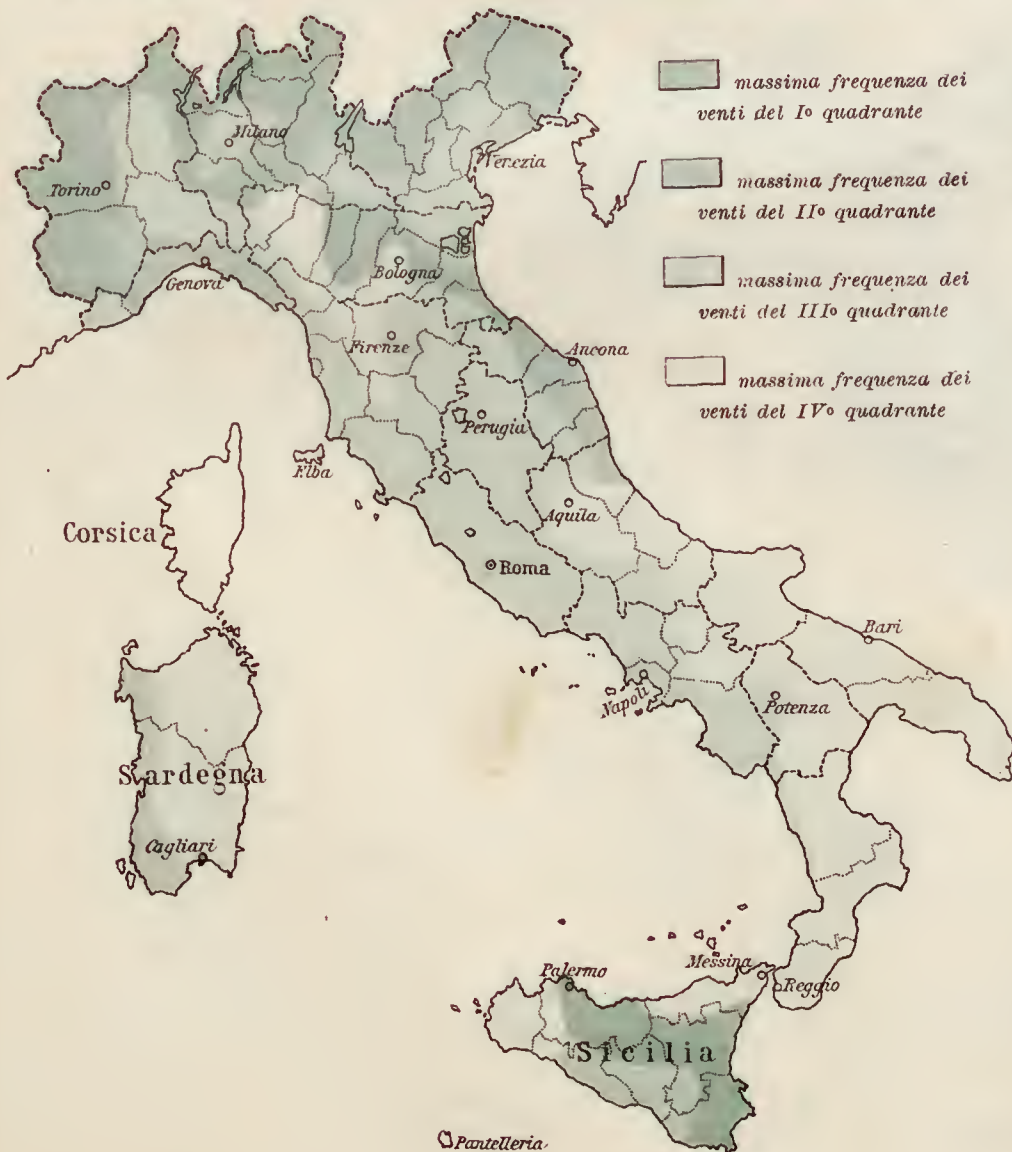



TAVOLA I

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI - NOVARA

TAVOLA II

MASSIMA FREQUENZA DEI VENTI PER QUADRANTE NEL SEMESTRE CALDO

massima frequenza dei venti del I° quadrante

massima frequenza dei venti del II° quadrante

massima frequenza dei venti del III° quadrante

massima frequenza dei venti del IV° quadrante

MASSIMA FREQUENZA DEI VENTI PER QUADRANTE NEL SEMESTRE FI

massima frequenza venti del I° quadrante

massima frequenza venti del II° quadrante

massima frequenza venti del III° quadrant

massima frequenza venti del IV° quadrante

MASSIMA FREQUENZA DEI VENTI PER QUADRANTE NELL'ANNO

ISTITUTO GEOGRAFICO DE AGOSTINI - NOVARA

TAVOLA III

ANDAMENTO ANNUALE DELLA DIREZIONE NORD
frequenza massima in inverno, minima in estate
frequenza massima in estate, minima in inverno
frequenza massima in inverno ed estate, minima in autunno e primavera
Torino
Milano
Venezia
Genova
Bologna
Firenze
Ancona
Perugia
Elba
Corsica
Aquila
Roma
Bari
Napoli
Potenza
Sardegna
Cagliari
Palermo
Messina
Reggio
Sicilia
Pantelleria
ANDAMENTO ANNUALE DELLA DIREZIONE NORD-EST
frequenza massima
inverno, minima in esta
frequenza massima
estate, minima in invern
frequenza massima
autunno e primavera,
nima in inverno ed esta
ANDAMENTO ANNUALE DELLA DIREZIONE EST
frequenza massima in inverno, minima in estate
frequenza massima in estate, minima in inverno
frequenza massima in autunno e primavera, minima in inverno ed estate
ANDAMENTO ANNUALE DELLA DIREZIONE SUD-EST
frequenza massima
inverno, minima in esta
frequenza massima
estate, minima in invern
frequenza massima
autunno e primavera,
nima in inverno ed esta

Padana in inverno possedendo una pressione barometrica relativamente elevata, avrà condizioni favorevoli per i venti di W, NW, N, mentre di estate possedendo una pressione barometrica relativamente bassa e per la configurazione speciale delle isobare, dovrà avere condizioni favorevoli per spirare i venti di E, SE, S in special modo.

Il versante Ionico trovandosi di inverno verso un'area relativamente bassa avrà condizioni favorevoli per spirare i venti di N, NW, W, SW, S, mentre nell'estate trovandosi verso un'area di pressione relativamente elevata, avrà condizioni favorevoli per spirare i venti di NE, E, SE.

Se ora noi confrontiamo le conclusioni innanzi emesse (dall'esame delle tav. III e IV) con quelle ore dedotte dalla distribuzione barometrica, concludiamo come esiste un perfetto accordo tra la circolazione aerea effettivamente osservata e quella teorica, in quantochè i nostri dati di osservazione indicano una maggior frequenza, nelle varie stagioni, di quelle direzioni che corrispondono alla media distribuzione barica nella regione esaminata. Per il versante Adriatico le nostre rappresentazioni non indicano in inverno le correnti favorevoli con quella evidenza che presentava il versante Tirrenico, e ciò probabilmente è dovuto alla rarità dei luoghi di osservazioni in un versante con orografia tanto variata.

Le nostre rappresentazioni indicano inoltre come nel versante Adriatico in estate si trovano condizioni favorevoli per spirare i venti di E, NE, N nella parte media e centrale, venti di NE, N, NW nella parte inferiore e venti di S, SE nella parte elevata; ossia abbiamo una circolazione che verrebbe generata dal trovarsi il versante Adriatico ad W di una bassa pressione.

Adunque possiamo concludere come nell'estate la circolazione aerea del versante Adriatico è determinata dalla bassa pressione che si forma sulla nostra penisola.

E concludendo possiamo dire come la rappresentazione da noi fatta nell'indicare le correnti aeree che trovano condizioni favorevoli per spirare, ha permesso di emettere delle conclusioni che si possono benissimo interpretare con la distribuzione barometrica nella regione esaminata.

FILIPPO EREDIA

Considerazioni intorno al modo da tenere per giudicare della bontà relativa di aeronavi di tipi diversi.

Dal momento in cui gli aerostati dirigibili, o, per meglio dire, le aeronavi, come adesso più acconciamente e più brevemente si propone di chiamarli, hanno cominciato a mostrare di potere effettivamente rispondere alle esigenze della pratica, tanto riguardo alla velocità, quanto riguardo alla governabilità, e di essere quindi suscettibili di utile impiego in molte e svariate circostanze, cosicchè rapidamente è andato crescendo il loro numero e si è andato diffondendo il loro uso nei principali Stati, è sorto anche spontaneo il desiderio di poter confrontare fra loro i diversi tipi noti ed in uso, allo scopo di rendersi conto della maggiore o minore bontà di essi. Un tale desiderio apparisce tanto più naturale e giustificato in quanto si può dire che finora ogni costruttore ha seguito un sistema di costruzione suo proprio, ed è tale la diversità delle forme degli involucri, delle disposizioni della navicella e degli organi di propulsione e di governo e infine dei metodi di sospensione e di collegamento reciproco fra queste varie parti, nonchè la differenza effettiva di dimensioni fra le aeronavi dei diversi tipi da mettere a confronto, che chiaro apparisce anche all'osservatore più superficiale, non essere stata ancora accertata in modo sicuro e incontrastato la preminenza di alcuno fra i vari modelli in uso.

La eccessiva molteplicità dei modelli è un inconveniente inevitabile nello stadio iniziale di ogni arte e dovrà senza dubbio trascorrere qualche tempo prima che la pratica, accertando gli inconvenienti proprî a talune costruzioni difettose, non le elimini completamente, lasciando in uso quel numero di tipi strettamente necessario a soddisfare certe esigenze particolari; ad esempio: grande raggio di azione e grande capacità di trasporto, grande velocità, facile trasportabilità e rapido montaggio, ecc.

Il presente scritto non si propone l'esame della rispondenza dei diversi tipi di aeronavi alle esigenze dei servizi ai quali sono destinati, e neanche di indagare dal punto di vista del costo iniziale, o della convenienza costruttiva quale sia da ritenere migliore fra i tipi destinati ad una stessa specie di ser-

vizi; lo scopo di questo lavoro è più ristretto, e limitato precisamente a determinare i criterï che possono servire di guida nel giudicare della bontà relativa di due aeronavi diverse dal punto di vista del migliore impiego della forza motrice destinata alla loro propulsione, ed in altri termini avendo riguardo alla economia dell'esercizio.

***

La prima idea che si presenta spontanea è di ricercare la via che è stata tenuta per risolvere la stessa questione nel caso delle navi a vapore, allo scopo di tentare poi l'adattamento degli stessi procedimenti alle condizioni particolari delle aeronavi.

Si comprende subito però che, nel caso delle aeronavi, il problema é notevolmente più complesso, giacchè, nel mentre in un battello a vapore non vi è da considerare che la parte dello scafo è immersa nell'acqua, dalla quale vengono fuori soltanto i propulsori e il timone (si trascura di solito in una prima approssimazione la resistenza opposta dall'aria, o l'azione del vento sulle opere morte) in un'aeronave invece, oltre all'involucro corrispondente allo scafo, con i propulsori ed i timoni, vi è anche da tener presente la navicella e le sue connessioni con l'involucro.

Si può prevedere perciò che le formole adoperate nella marina richiederanno tutte di essere completate in maniera da comprendere anche gli elementi relativi a quelle altre parti.

Gli elementi da considerare nel caso di un piroscafo, sono: la resistenza della carena, il rendimento delle macchine, il rendimento dei propulsori.

Detti: A l'area in m^2 della parte immersa della sezione maestra della carena considerata, ρ il coefficiente unitario della resistenza totale all'avanzamento e v la velocità in m. al 1'', si ha come espressione della resistenza totale R, la nota relazione. [1])

$$R = \rho A v^2 \qquad (1)$$

A questa resistenza corrisponde un lavoro, in chilogrammetri.

$$\rho A v^3 \qquad (2)$$

[1]) Per i limiti entro i quali si può ritenere esatta questa formola pratica e le semplificazioni che essa presuppone, si vegga: « Sul confronto delle forme di minima resistenza e sulla potenza motrice necessaria alla loro propulsione ». B. S. A. I. Anno 1907. N. 1. [51].

D'altra parte, se è F la potenza totale in cavalli indicati delle macchine motrici; α il rendimento delle macchine stesse, ossia il rapporto fra la potenza effettivamente trasmessa agli alberi dei propulsori e la potenza indicata delle macchine e β il rendimento dei propulsori, la potenza in cavalli, effettivamente utilizzata per la propulsione, sarà

$$\alpha \beta F$$

e in chilogrammetri

$$75\, \alpha \beta . F \qquad (3)$$

Si dovrà avere perciò

$$75\, \alpha \beta . F = \rho A v^3 \qquad (4)$$

da cui

$$v = 4,217 \sqrt[3]{\frac{\alpha \beta}{\rho}} \sqrt[3]{\frac{F}{A}} \qquad (5)$$

Se si pone

$$c = 4,217 \sqrt[3]{\frac{\alpha \beta}{\rho}} \qquad (6)$$

viene

$$v = c \sqrt[3]{\frac{F}{A}} \qquad (7)$$

formola adoperata già nella marina francese e nella quale il coefficiente c rappresenta ciò che dicesi *utilizzazione generale,* perchè si ritiene che esso compendi tanto la bontà delle macchine e dei propulsori, quanto la perfezione della forma della carena.

Questa formola venne, od anche viene adoperata per giudicare della bontà relativa di due navi diverse, ma bisogna bene intendersi entro quali limiti e con quali riserve può essere impiegata, se non si vuole incorrere in grossolani errori.

Anzitutto si osservi che il coefficiente c non ha un valore unico e determinato per una data nave, ma varia col variare della velocità e col variare delle dimensioni effettive della nave. Infatti, al variare della velocità, varia il rendimento α delle macchine e anche in genere il rendimento β dei propulsori. Inoltre, si è per semplicità supposto che la resistenza totale cresca col quadrato della velocità, e col quadrato delle dimensioni analoghe, ossia proporzionalmente all'area della sezione maestra, ma, in realtà, il coefficiente P comprende un termine esprimente la resistenza di attrito che, pel caso di un piano di larghezza costante e di lunghezza λ è della forma

$$k \Delta . \lambda^{\alpha} . v^{\beta}$$

dove Δ indica la densità del liquido nel quale il piano si muove, α è un esponente alquanto minore dell'unità, e β un esponente alquanto minore di 2, [1]) il che dimostra che la resistenza di attrito cresce meno rapidamente del quadrato della velocità per una data nave, e meno rapidamente della superficie di carena bagnata, ossia meno rapidamente dell'area della sezione meestra.

Dunque, il coefficiente c non ha un valore costante ed esprimente, come si potrebbe credere a prima giunta, *la velocità in m. al 1'' di un battello, la potenza delle cui macchine è di un cavallo per ogni m^2 dell'area della sezione maestra immersa* $\left(\frac{F}{A} = 1\right)$ e che, messo nella (7) permette di determinare v quando siano dati ad arbitrio due altri valori di F ed A. Al contrario, per ogni coppia di valori di F ed A, esso deve essere esperimentalmente determinato. Si potrebbe, ad esempio, giovandosi di una vasca per le prove coi modelli, procedere per la determinazione nel seguente modo:

Si cominci prima col tenere fissa la dimensione della nave, facendo variare soltanto la velocità, e sia L la lunghezza della nave di sezione maestra A e l la lunghezza del modello col quale si esperimenta. Per trovare la resistenza della carena alla velocità v, siccome per la legge della similitudine meccanica: *quando due navi simili hanno le velocità proporzionali alle radici quadrate delle loro dimensioni analoghe, le loro resistenze sono proporzionali ai cubi delle stesse dimensioni*, la velocità u, alla quale bisognerà trascinare il modello, sarà

$$u = v\sqrt{\frac{l}{L}}$$

Se la resistenza totale incontrata dal modello alla velocità v è r_t, deducendo da questa la resistenza di attrito del modello r_a, che si calcola a parte, si ottiene la resistenza di spostamento.

$$r_s = r_t - r_a$$

Dalla resitenza di spostamento del modello si ricava la resistenza di spostamento della nave R_s, che è data dalla relazione

$$R_s = r_s\left(\frac{L}{l}\right)^3$$

aggiungendo a questa la resistenza di attrito R_a che si calcola a parte, si ha la resistenza totale della nave alla velocità v

$$R_t = R_s + R_a$$

Se si conoscono i valori che, alla stessa velocità v, assumono il coefficiente di rendimento α delle macchine ed il coefficiente β di rendimento dei propulsori, si avrà la potenza in cavalli indicati occorrente per mantenere la nave a quella andatura dalla relazione

$$F_i = \frac{v\,R_t}{75 \cdot \alpha\beta}$$

la quale, ponendo al posto di R_t il suo valore (1) permette di calcolare il valore del coefficiente c che corrisponde alla velocità v.

Si prenda dopo ciò un sistema di assi ortogonali OX, OY e sopra uno di essi, OX, si porti come ascissa il valore della velocità v, e sull'alto OY come ordinate si portino i valori del coefficiente c e della resistenza di spostamento R_s. Ripetendo queste operazioni per un numero sufficientemente grande di valori della velocità v compresi nell'intervallo $v_1\ v_2$ nel quale si vuole studiare il comportamento della nave, si otterranno due diagrammi il cui andamento rappresenterà il modo di variare del coefficiente di utilizzazione della nave e della resistenza di spostamento della carena al variare della velocità *restando immutate le dimensioni della nave*, ossia mantenendo costante A.

Ottenuti in questo modo i diagrammi per una nave di data dimensione, diventa facile tracciare, senza ricorrere ad altre esperienze, la curva che dà i valori di c corrispondenti alle diverse velocità di un'altra nave simile alla prima, ma di dimensioni diverse.

Infatti se la lunghezza della seconda nave è L', la resistenza di spostamento R' che essa incontra alla velocità v' corrispondente alla velocità v, data cioè dalla relazione

$$v' = v\sqrt{\frac{L}{L'}}$$

per la quale la prima nave ha dato la resistenza R, si otterrà dalla relazione

$$R' = R\left(\frac{L}{L'}\right)^3$$

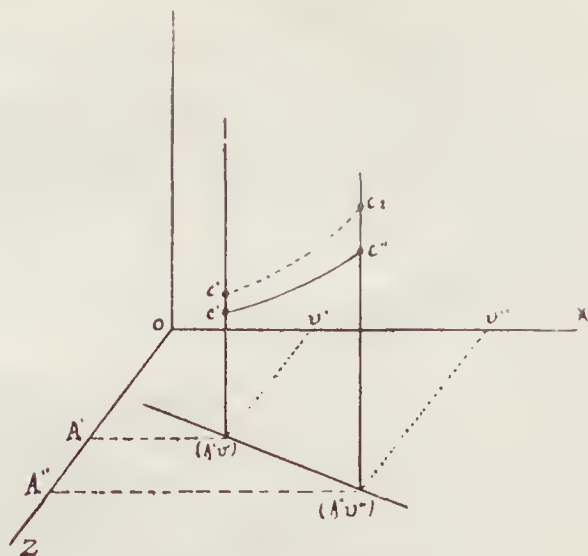
[1]) Per i valori di α e β si può vedere, ad esempio, una tabella nella tavola IV dell'opera dell'ingegnere G. Rota: « La vasca per le esperienze di architettura navale nel Regio Arsenale di Spezia », Genova 1898. Nella detta tabella è indicato con K semplicemente il prodotto $k\lambda\alpha$ e con m. l'esponente β, per lunghezze da 5 a 120 m. per superficie di diversa scabrosità.

Si determinano con questo procedimento i valori della resistenza di spostamento per tutte le velocità della seconda nave, a questi si aggiungono i valori della resistenza di attrito, calcolati a parte, e si ha la resistenza totale. Dal coefficiente di resistenza totale e dai coefficienti di rendimento del macchinario e delle eliche si ricava il coefficiente c, e si ha la curva corrispondente alla nave di sezione maestra A'.

Se normalmente ai due assi OX, OY si porta un terzo asse OZ e, considerando c come funzione di v e di A, per ogni punto del piano XOZ corrispondente a una coppia di valori (Av) si conduce la perpendicolare, parallela all'asse OY prendendo su di essa un segmento uguale al coefficiente c che corrisponde alla coppia (Av), il luogo degli estremi di questi segmenti sarà una superficie che è la rappresentazione completa dell'andamento del coefficiente di rendimento. Le sezioni fatte in questa superficie con dei piani normali all'asse OZ (delle A) sono le curve che rappresentano l'andamento del coefficiente di rendimento di una data nave al variare della velocità di essa. Le sezioni fatte con dei piani normali all'asse OX (delle v) sono invece le curve che rappresentano l'andamento del coefficiente di rendimento di una data forma di nave restando costante la velocità al variare delle dimensioni effettive della nave stessa.

Ad ogni forma di nave, quando si mantenga inalterato al variare delle dimensioni anche il tipo di macchine e la forma dei propulsori, corrisponde una di queste *superficie di rendimento*.

Ne consegue che è assolutamente privo di significato alcuno il confronto fra due valori di c corrispondenti a due coppie diverse $(v'A')$, $(v''A'')$ di valori delle altre due variabili, velocità e area della sezione immersa; il paragone fra due navi non può essere fatto che ponendo a raffronto due *c corrispondenti*, determinati cioè per i due tipi di navi alla stessa velocità e a parità di sezione maestra.

Trascurando di osservare questa regola si va incontro al pericolo di ottenere risultati del tutto contrari alla realtà delle cose. Infatti se i valori c' e c'' del coefficiente di utilizzazione delle due navi N', N'' sono stati ottenuti il primo con una nave di sezione maestra A' e alla velocità v', e il secondo con una nave di sezione maestra A'' e alla velocità v'', si costruisca il piano parallelo all'asse OY e che passa per i due punti del

piano XOZ corrispondenti alle coppie di valori $(A'v')$, $(A''v'')$. Questo piano interseca le due superficie di rendimento secondo due curve $c' c_2$, $c_1 c''$ che esprimono l'andamento del coefficiente c per le due navi quando A e v variano per entrambe come le coordinate della retta $(A'v')$-$(A''v'')$. Ora può avvenire benissimo, come quando le curve abbiano l'andamento designato in figura, che sia

$$c'' > c'$$

e ciò nonpertanto la curva $c' c_2$ propria della nave N' sia in *tutto l'intervallo* da c' a c_2 superiore alla curva $c_1 c''$, attestando così la migliore bontà della nave N' in confronto della nave N'' in tutto questo intervallo, contrariamente a quello che avrebbe fatto supporre il confronto dei due valori $c' c''$ arbitrariamente scelti.

Il confronto riesce tanto più efficace e persuasivo se invece di due soli punti corrispondenti si possono porre a raffronto due tratti corrispondenti di curve caratteristiche come quelli $c' c_2$, $c'' c_1$. Infine si potrebbero confrontare due porzioni della superficie S', S'' limitate da due contorni corrispondenti; se per es. nei limiti di A da A_1 ad A_2 e nei limiti di v da v_1 a v_2 si trova che la superficie S' è tutta al disopra della superficie S'' si potrà dire che nei limiti di velocità e di dimensione anzidetti per la nave N' si ha un rendimento complessivo migliore di quello che si ha per la nave N''.

Ma anche osservando scrupolosamente la regola di determinare i coefficienti c in punti corrispondenti quando si fa il confronto di due navi, sono i valori degli indici così ottenuti

effettivamente atti a qualificare la bontà relativa di due costruzioni? A tale domanda si può rispondere senz'altro negativamente. Infatti, supposto ad esempio che risultino uguali per due navi i valori di c a parità di velocità e di sezione maestra immersa, la sola conseguenza che si può da ciò legittimamente dedurre è quella espressa in simboli dalla formola e cioè che a parità di sezione maestra quelle due navi richiedono la stessa potenza di macchine per esser mosse alla velocità alla quale fu fatta l'osservazione. Ma la bontà della costruzione e il coefficiente di utilizzazione inteso nel senso di economico impiego della potenza sono certo assai diversi per i due casi se una delle navi ha un dislocamento doppio per esempio dell'altra, pur avendo la stessa area di sezione maestra immersa. Sarebbe evidentemente assurdo asserire in tali circostanze che le due costruzioni si equivalgono dal lato del rendimento meccanico totale.

Una conseguenza così strana è dovuta al fatto che originariamente la formola (7) era stata ideata per mettere a confronto delle navi simili, appartenenti tutte ad una stessa categoria e di velocità e dimensioni non molto differenti, ad esempio per paragonare due torpediniere, due incrociatori, ecc. Perdendo di vista questo particolare, ed applicando quella formola al paragone di un piroscafo rapido di passeggieri con un piroscafo da carico pel trasporto delle merci, si otterranno dei risultati privi di qualsiasi significato.

Senza però giungere a casi tanto estremi, nei quali si può quasi dire che manchino gli elementi omogenei da mettere a raffronto, e nei quali del resto il paragone non avrebbe alcun interesse, anche nel confronto delle navi di una stessa specie si sente il bisogno di introdurre nella formula qualche valore che tenga conto del dislocamento se si vogliono ottenere con essa delle indicazioni praticamente utili.

Si perviene a tale risultato nel modo seguente; detto φ il coefficiente di *finezza*, cioè il rapporto fra il volume V della carena e il volume V_c del cilindro circoscritto, si ha

$$V = \varphi \,.\, V_c \qquad (9)$$

E indicando al solito con A l'area della porzione immersa della sezione maestra e con l la lunghezza della carena, viene

$$V = \varphi \,.\, V_c = \varphi \,.\, A\, l \qquad (10)$$

Detta ora r la semilarghezza massima della sezione maestra, e ω un coefficiente tale che soddisfi alla relazione [1]).

$$A = \varpi\, r^2 \qquad (11)$$

da cui

$$r = \sqrt{\frac{A}{\varpi}} \qquad (12)$$

e chiamando n il *coefficiente di allungamento* ossia il rapporto fra la lunghezza l della carena e la larghezza $2r$ della sezione maestra, in modo che

$$l = 2\, r\, n = 2\, n \,.\, \sqrt{\frac{A}{\varpi}} \qquad (13)$$

se si sostituiscono questi valori nella espressione di A ricavata dalla (10)

$$A = \frac{V}{\varphi \,.\, l} \qquad (14)$$

viene

$$A = \frac{V}{\varphi \,.\, 2\, n \sqrt{\frac{A}{\varpi}}} = \frac{V}{2 \frac{\varphi\, n}{\sqrt{\varpi}} \sqrt{A}}$$

ovvero

$$A^3 = \frac{\varpi}{4\, \varphi^2\, n^2}\, V^2 \qquad (16$$

Si ha così finalmente

$$A = \sqrt{\frac{\varpi}{4\, \varphi^2\, n^2}} \,.\, V^{\frac{2}{3}} \qquad (17)$$

Questo valore di A portato nella (5) dà

$$v = 4,217 \sqrt[3]{\frac{\alpha\, \beta}{\rho}} \sqrt[3]{\frac{4\, \varphi^2\, n^2}{\varpi}} \,.\, \sqrt[3]{\frac{F}{V^{2/3}}} \qquad (18)$$

Se si pone complessivamente

$$c_i = 4,217 \sqrt[3]{\frac{\alpha\, \beta}{\rho}} \sqrt[3]{\frac{4\, \varphi^2\, n^2}{\varpi}} \qquad (19)$$

viene

$$v = c' \sqrt[3]{\frac{F}{V^{2/3}}} \qquad (20)$$

che è la formola della *marina inglese* [2])

Paragonando la (6) con la (19) si scorge che fra il coefficiente di utilizzazione francese c e quello inglese c' sussiste la relazione

$$c_i = c \,.\, \sqrt[9]{\frac{4\, \varphi^2\, n^2}{\varpi}} \qquad (21)$$

---

[1]) Il coefficiente ω scelto a questo modo diventa proprio il rapporto della circonferenza al diametro quando la sezione maestra, come nelle aeronavi è di forma circolare, si ha così una notazione uniforme con le formule (27), (35) che si riferiscono appunto alle aeronavi.

[2]) Effettivamente la formula della marina inglese corrisponde alla (20) elevata al cubo.

Questo rapporto, che può variare restando fissa l'area della sezione maestra al variare del volume, può variare pure quando restino fissi tanto l'area della sezione maestra quanto il volume della carena, perchè restano sempre due elementi variabili φ ed n. I due coefficienti di utilizzazione c, c_i risultano perciò sempre diversi ed è da notare che la struttura delle due formule è tale che molte navi, le quali hanno uno stesso coefficiente di utilizzazione c, hanno invece dei coefficienti c_i didiversi, ed inoltre, come è chiaro, non sempre i coefficienti c relativi a due o più navi si troveranno nello stesso rapporto dei coefficienti c_i [1]) cosicchè la classificazione per ordine di bontà data dalla formola francese, dovrà normalmente essere diversa da quella ottenuta con la scala inglese.

Riguardo al cofficiente c_i si possono fare le stesse osservazioni già fatte per il coefficiente c; esso varia cioè tanto con la velocità quanto con le dimensioni assolute della nave, pur mantenendo la similitudine di forma. Considerandolo perciò come una funzione di V e di v darà luogo a una superficie di rendimento S_i nella quale le curve ottenute per intersezione con piani normali all'asse OZ rappresenteranno la variazione del coefficiente di una data forma a dislocamento costante e per velocità diverse, nel mentre le curve ottenute per intersezione con piani normali all'asse OX rappresenteranno la variazione del coefficiente di una data forma a velocità costante ma che varia di dimensioni mantenendosi simile a se stessa.

Anche in questo caso dunque il paragone fra la bontà di due costruzioni non potrà esser fatto che prendendo i valori dei coefficienti in punti, lungo linee o per porzioni corrispondenti delle rispettive superficie di rendimento, senza di che si va incontro alla possibilità di errori del genere di quelli già rilevati nel discorrere del coefficiente c.

***

Dalle formole adoperate nella marina per il confronto dei battelli a vapore si tratta ora di dedurre una qualche espressione atta a definire la bontà relativa di due aeronavi.

Un primo tentativo in questo senso è stato fatto dal Berget il quale, in una nota presentata il 4 gennaio 1909 all'Académie des Sciences propose di servirsi senz'altro della formola (7) della marina francese e di prendere il coefficiente c come indice della bontà della costruzione. Ora si è già osservato che la formola della marina francese è imperfetta assai, in quanto pone a base della misura dell'utilizzazione l'area soltanto della sezione maestra, trascurando il dislocamento, il che, nei battelli stessi, dove non vi è che la carena da considerare, basterebbe a infirmare i risultati; ma nel caso di aëronavi poi, nelle quali una parte notevole della resistenza è data dalla navicella e dalle sue connessioni con l'involucro, il fare astrazione di tutte queste parti riducendosi a considerare solo la sezione maestra dell'involucro, può condurre a stabilire una classificazione che sia addirittura il rovescio di quella che dovrebbe essere.

Tuttavia, come se ciò non bastasse, l'autore della detta applicazione si servì, per formare un quadro comparativo della bontà relativa dei principali tipi di aeronavi, di valori del coefficiente c ricavati a velocità diverse per i vari tipi che vanno da m. 0,00 (Giffard) fino a m. 4,50 al 1'' (Clément-Bayard) ottenute con aerostati di dislocamento variabile da 600 (Santos Dumont) fino a 12,000 m^3 (Zeppelin), senza accorgersi della necessità di procedere prima alla unificazione delle dimensioni e delle velocità per avere i valori dei coefficienti c in punti corrispondenti delle superficie di rendimento.

Sarebbe stato di certo superfluo intrattenersi qui della classificazione ottenuta in tal modo se l'autore di essa si fosse limitato a renderla pubblica nella nota presentata alla Académie des Sciences, giacchè le persone fra le mani delle quali vanno di solito i Comptes-rendus sono tutte in grado di accorgersi subito che essa manca di qualsiasi solido fondamento.

Ma siccome il quadro comparativo dedotto con tal metodo è anche comparso in una recente pubblicazione di carattere popolare [1])

[1]) Si vegga a tale proposito il quadro comparativo riportato nella pag. 248-55 dell'opera: *Elementi di teoria della Nave*, dell'ing. Settimio Manasse. — Livorno, 1885, R. Giusti, editore. — Nel detto quadro sono indicati rispettivamente con u e u' i coefficienti c e c_i.

[1]) Alphonse Berget. *La route de l'air, aéronautique-aviation.* — Hachette & C.ie, Paris 1909, v p. 116 e il quadro a p. 117.

dello stesso autore nella quale è detto che il coefficiente c « è un numero che qualifica l'aeronave e che grazie ad esso si ha il mezzo di *classificare* gli aerostati per ordine di merito, assolutamente allo stesso modo come in un esame i *punti* assegnati a ciascun candidato permettono di classificarlo in confronto con gli altri concorrenti », e quella pubblicazione può andare in mano di tutti, così non sembra superfluo mettere bene in evidenza che la pretesa classificazione è, provvisoriamente, del tutto arbitraria e non potrebbe diventar definitiva se non quando fosse giustificata con argomenti più persuasivi di quel che non sia l'applicazione errata di una formola imperfetta.

***

Gli inconvenienti risultanti dall'applicazione della formola della marina francese al confronto di aeronavi di forma assai diversa, furono già in questo stesso Bollettino [1]) rilevati dal cap. G. Castagneris, il quale, per ovviare alle incongruenze derivanti dal fatto che forme di volume assai diverso vengono fra loro parificate per la sola circostanza di avere la stessa sezione maestra, propose di tener conto del volume e della lunghezza nel modo seguente. Ponendo nella (7) invece di A, il suo valore dato dalla (14) viene

$$v = c \sqrt[3]{\frac{l \, . \, F \, . \, \varphi}{V}}$$

la quale, ponendo

$$C = c \sqrt[3]{\varphi} \qquad (22)$$

diventa

$$v = C \sqrt[3]{F \left(\frac{l}{V} \right)} \qquad (23)$$

che è, con le notazioni del presente articolo, la formola proposta dal cap. Castagneris.

L'autore stesso dichiarava di non avere avuto con ciò la pretesa di pervenire a dei risultati più utili di quelli ottenuti dal Berget, riconoscendo le deficienze delle formole di questo tipo, nelle quali non si tiene alcun conto della resistenza derivante dagli organi esterni all'involucro, navicella, piani stabilizzatori ecc.; ma è da notare che la nuova formola, ideata per mettere in evidenza la deficienza della formola precedente, viene poi a dar essa luogo ad un altro inconveniente della stessa specie. Infatti con la formola (23) vengono parificati gli involucri pei quali è identico il rapporto fra la lunghezza ed il volume $\left(\frac{l}{V} \right)$ quindi risultano uguali i coefficienti di utilizzazione C di due forme, una di minor volume e di minor lunghezza e una di maggior volume e di maggior lunghezza che con una stessa potenza di macchina F raggiungono la stessa velocità v purchè sia per entrambe identico il rapporto $\left(\frac{l}{V} \right)$. Ora è ovvio invece che la seconda forma è assai superiore alla prima, perchè con la stessa potenza si raggiunge la stessa velocità, malgrado il maggior volume e la maggiore grandezza della sezione maestra. Si comprende come con questa formola si venga ad attribuire alle forme allungate una prevalente bontà che esse realmente non posseggono, nel mentre la formola della marina francese dà il vantaggio alle forme corte, e quindi si intenderà anche facilmente come nella classificazione dei dirigibili (p. 55 del *Boll.* di quest'anno) per ordine di merito risulti primo lo *Zeppelin III* 1908, secondo la formola Castagneris, e ultimo lo *Zeppelin* 1906 secondo la formola Berget.

Molto probabilmente la verità sta, come al solito, nel mezzo.

È superfluo quasi aggiungere che i coefficienti di utilizzazione dedotti con la formola Castagneris non furono neanche essi dedotti in punti corrispondenti delle superficie di rendimento, per cui da questo punto di vista essi sono affetti dello stesso errore che vizia quelli dati dal Berget.

(Continua) LETTERIO LABOCCETTA.

[1]) Cap. GUIDO CASTAGNERIS. *Sur une formule de M. A. Berget et pour le coefficient d'utilisation des dirigeables.* — Boll. S. A. I., anno VI, fasc. 2, febbraio 1909.

Spectres Aérodynamiques.

Dans le N° 2 de l'année 1908 du *Bollettino della Società Aeronautica Italiana*, j'ai décrit une méthode pour obtenir des figures donnant une idée générale de la distribution des vitesses autour d'un corps plongé dans un courant aérien.

Au mois de juin de cette année j'ai perfectionné cette méthode de la façon suivante: au moment même où la poudre lycopode commence à être emportée par le courant

aérien, j'imprime à la plaque de tôle sur laquelle repose le modèle, un ébranlement vif au moyen d'un petit marteau, ce qui a pour conséquence de faire dessiner nettement les lignes du courant.

Actuellement, j'ai obtenu au moyen de cette méthode toute une série de figures, que je publierais dans le troisième fascicule du Bulletin de l'Institut Aérodynamique de Koutchino. Dans cette note préliminaire je donne le spectre d'une plaque carrée.

Spéctres Aérodynamiques. (Dr. D. Riabouichnski — *Koutchino*).

Les spectres, obtenus par le procédé que je viens de décrire, n'expriment pas la distribution des vitesses autour des modèles avec une parfaite exactitude, parce que le frottement contre le papier doit déformer dans une certaine mesure les trajectoires des particules d'air; mais, dans leurs traits généraux les figures obtenues donnent très probablement une image fidèle du phénomène. Dans ces spectres nous voyons ressortir nettement les régions des mouvements tourbillonaires et ondulatoires de même que les courbes d'intersection des surfaces de partage et du plan de symétrie des corps étudiés.

D. Riabouichnski.

Méthode nouvelle pour l'étude de la circulation de l'atmosphère.

Les observations systématiques qui sont faites simultanément sur quelques points du globe sur la direction et la vitesse du vent dans les différentes couches de l'atmosphère permetteraient, si le nombre des observatoires aérologiques était plus considérable, de déduire des relations plus ou moins générales entre les composantes des vitesses et les coordonnées des molécules d'air d'une part et le temps d'autre part. Pour déterminer les trajéctoires des molécules d'air il serait de plus nécessaire d'intégrer les résultats obtenus.

Dans la présente note je décris une méthode générale pour déterminer directement, d'une manière approximative, les trajectoires des particules d'air.

Supposons que nous réussissions à maintenir à une certaine hauteur, plusieurs jours durant, un ballon muni de petits drapeaux, qui se détacheraient automatiquement l'un après l'autre, à intervalles prévus; à chaque drapeau serait cousue une lettre dans laquelle la personne qui trouverait l'objet serait priée

de renvoyer la lettre par la poste et d'y indiquer, avec son adresse, le lieu exact de la trouvaille. D'après les lettres reçues il serait facile de reconstituer la trajectoire suivie par le ballon.

Le 6 octobre n. s. j'ai lancè de l'Institut Aérodynamique de Koctchino un ballon en caoutchouc d'environ 23 mt.^{3}, rempli d'hydrogène; à l'appendice du ballon j'ai fixé un tube de 2, 3 cm. de diamètre, muni d'une soupape pour la sortie de l'hydrogène, lorsque la pression à l'intérieur du ballon dépasserait 7 gr. par cm.^{2}; j'ai revêtu le ballon d'une enveloppe de soie de 44 mt.^{3} de capacité; par conséquent le ballon, dont la force ascensionnelle libre près du sol était de 0,5 kl.

Pour compenser cette perte d'hydrogène, j'ai construit l'appareil représenté dans les fig. 1, 2 et 3 qui accompagnent cette note; l'appareil a été construit de manière à laisser tomber un drapeau de 1,4 mt. de long sur 0,5 mt. de large toutes les heures. L'idée générale d'après laquelle l'appareil a été conçu apparaîtra à l'examen du schéma 3.

Dans cette première expérience, j'ai donné aux drapeaux le poids de 100 gr. chacun. Les dimensions du ballon n'ont permis de suspendre que 154 drapeaux à l'appareil mentionné plus haut, qui était calculé pour 196 drapeaux et autant d'heures.

Le poids total de l'ensemble se répartit comme suit: ballon - 4,3 kl.; enveloppe de

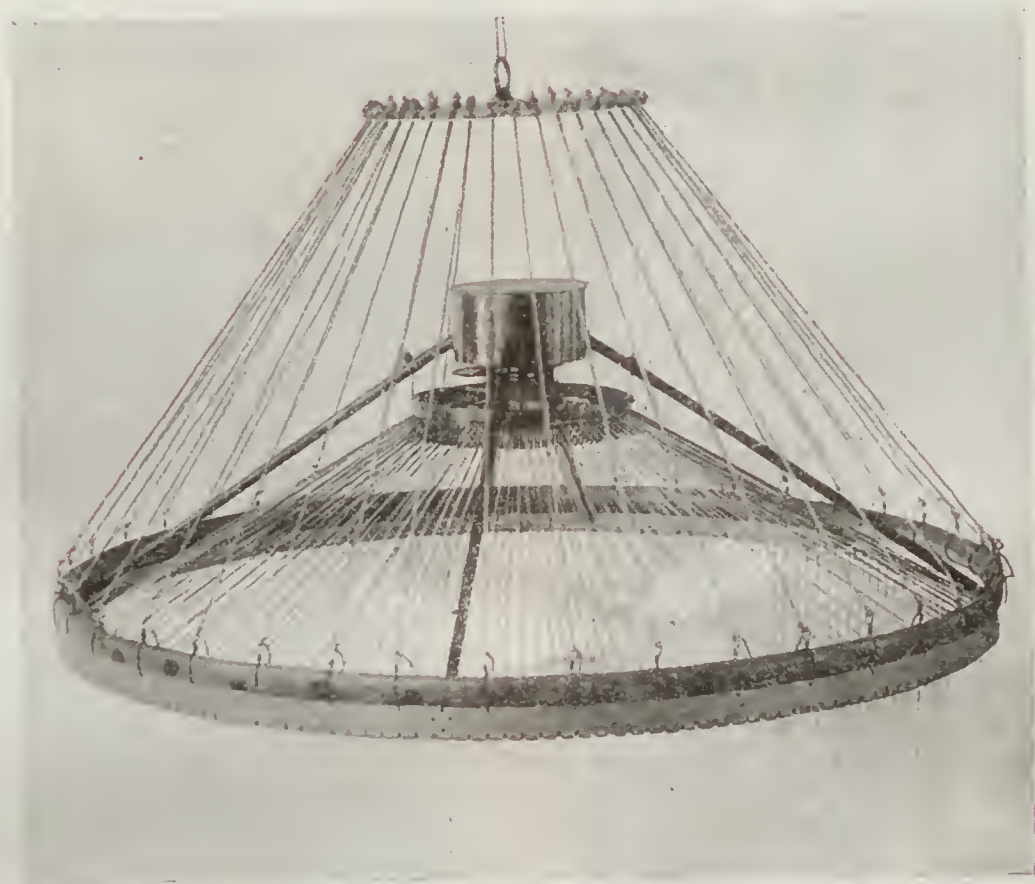



Fig. 1.

devait s'arrêter à la hauteur d'environ 5500 mètres.

Probablement grâce à une défectuosité du caoutchouc le ballon a éclaté à la hauteur d'environ 4000 mt. Quoique cette expérience préliminaire n'ai pas réussi je la décris néanmoins en cas que d'autres expérimentateurs veuillent la répéter et la perfectionner. Je lancerai moi-même un second ballon dès que les appareils seront retrouvés et réparés.

La diminution de la force ascensionnelle du ballon provenant de la diffusion du gaz, évaluée avant le lancement, était de 64 gr. par heure.

soie - 2,8 kl.; barothermographe - 0,73 kl; appareil amenant la chute des drapeaux - 1,9 kl.; cordes - 0,43 kl.; tube à soupape - 0,14 kl. drapeaux - 15,4 kl.

Les tracés du thermographe peuvent aussi servir en partie à déterminer la valeur moyenne de la composante OW de la vitesse du ballon pour des intervalles de temps plus ou moins longs; pour évaluer la composante NS de la vitesse du ballon on pourrait également construire un appareil enregistrant sur une plaque ou pellicule photographique la hauteur du soleil

La perte d'hydrogène par la diffusion est proportionnelle à la surface du ballon, la

dessus et si nous supposons le poids du ballon et de l'enveloppe de soie proportionnel à leur surface et celui de l'appareil réglant

Fig. 3.

Fig. 2.

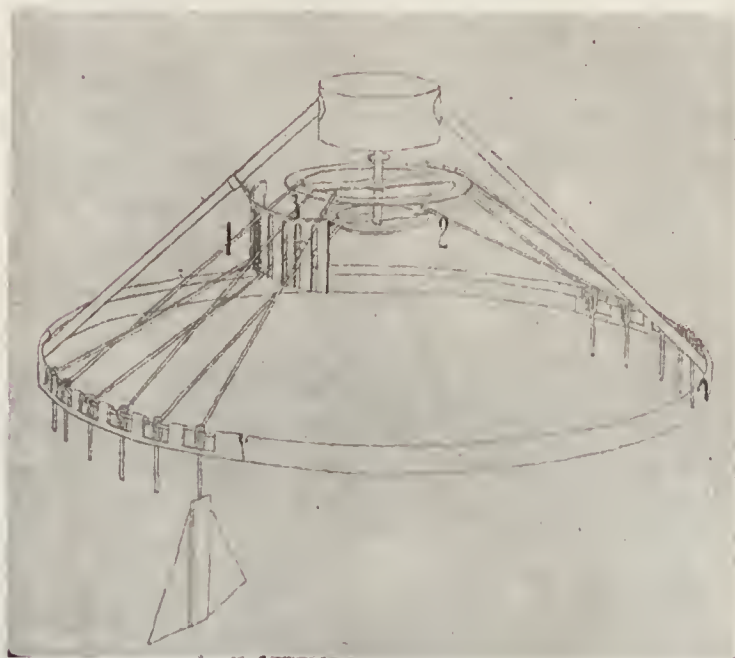



Fig. 4.

la chute des drapeaux — au poids de tous les drapeaux, il est aisé de calculer qu'un ballon d'une capacité de 1000 mt.³ se main-

force ascensionnelle l'est à son volume; par conséquent, si nous partons des données ci-

tiendrait dans les airs environ durant 40 jours et pourrait par conséquent faire le tour de la terre.

Fig. 5.

Il me semble que l'application de la méthode décrite ci-dessus par les observatoires, participant aux lancements internationaux de ballons-sondes, aiderait à l'étude des lois qui régissent la circulation générale de l'atmosphère.

D. Riabouchinsky

Il IV Congresso Internazionale di Aeronautica

(Nancy 18-24 settembre)

(Organizzato dalla Commissione Permanente Internazionale di Aeronautica).

I delegati ufficiali dei Governi esteri erano:

Belgio: Com. Ch. Le Clement de St. Marq, Ministero della Guerra, Prof. Bronislawski (Univ. Liegi) Ministero Scienze ed Arti, M. Adh. la Hult Ministero dei Lavori Pubblici.

Francia: Ten. Col. Hirschauer (Genio), Comandante Bouttieaux (Genio) pel Ministero della Guerra, Ing. Capo Petithomme Ten. di Vasc. Glorieux (Comandante di un sotto marino) pel Ministero della Marina, M. L. Lecornu Ingegnere del Corpo delle Miniere e Ingegnere R. Soreau, Pres. della Commis. di Aviazione all'Aero Club de France pel Ministero dei Lavori Pubblici.

Italia: Cap. Castagneris Guido.

Russia: Colonnello Ing. Mil. Naydenoff (Accademia Militare, Prof. De Mets (Università di Kiew).

Stati Uniti: Tenente del Signal Corp. M. Foulois.

Prendono parte ai lavori del Congresso con comunicazioni:

Comand. Voyer, Francia, (Stab. Costruz. aeron. Chalais-Meudon);

Comand. Renard Francia (Genio).

Colon. Moedebeck, Germania, (Presidente Comm. Int. Carte Aeronautiche).

Il Congresso non è molto numeroso ma riunisce di tutte le Nazioni d'Europa e d'America eminenti notabilità della scienza e dell'aeronautica.

I lavori del Congresso furono suddivisi fra tre Sezioni speciali, aerostatica, aviazione, legislazione e questioni diverse, le quali per il primo giorno si riunirono successivamente permettendo ai membri dell'una di prendere parte alle discussioni dell'altra, ma la somma di lavori e discussioni impose poi subito il lavoro contemporaneo di alcune Sezioni. Furono mominati Presidenti delle Sezioni:

Aerostatica: Comandante Renard;

Aviazione: Ing. Lecornu;

Legislazione: T. C. Hirschauer.

I. Sezione (*Aerostatica*).

In tale Sezione emersero le comunicazioni:

a) del Comandante Voyer degli Stabilimenti di Chalais-Meudon intorno alle condizioni di Navigazione di un dirigibile in relazione alla velocità propria ed all'angolo del vento rispetto alla direzione di marcia. Discute intorno tale comunicazione il Comandante Le Clement de St. Marcq (Belgio) il quale fa rilevare il campo di forma elittica di cui dispone il dirigibile per la sua navi-

gazione con vento favorevole o contrario o di traverso. Confuta entrambi gli oratori il Comandante Renard il quale ricorda che le deduzioni ora presentate con l'ausilio della navigazione pratica concordano perfettamente con quelle teoriche del defunto Colonnello Renard e quanto alla forma del campo ellittico che fissa i limiti della navigazione possibile ricorda che già i primi Annuari dell'Aero Club de France ne pubblicarono gli elementi determinativi dati pure dal Colonnello Renard stesso.

b) Produzione dell'idrogeno. — Il Comandante Voyer legge poi la comunicazione del Ten. Colon. Espitallier intorno ai nuovi studi della fabbricazione dell'idrogeno, in cui l'autore riassume i principali progressi per dissociazione chimica e termica, per distillazione od elettrolitica, la produzione d'idrogeno come sottoprodotto di alcune industrie chimiche come quelle elettrolitiche della soda, (di cui a Brescia se ne ha un caso per l'Italia), ed i prodotti speciali come l'idrolite. Si diffonde poi particolarmente sui recenti processi Dellwick-Fleischer (consistente nel decomporre il vapore d'acqua su ferro riscaldato al rosso) e Mauricheau-Beaupré per decomposizione dell'acqua a mezzo di speciali reazioni fra l'alluminio ed il sale di mercurio.

Del processo Dellwick-Fleischer descrive i vari metodi per evitare i depositi di carbone non ossidato, sia con addizione al gas riduttore di date quantità in misura od in eccesso di vapore d'acqua, sia con l'eliminazione dei depositi di carbone dalle storte di riduzione, e conclude che tale processo si presenta molto ben studiato in tutti i particolari di dettaglio per un buon funzionamento il quale è in esperimento già in alcune officine; mancano però ancora risultati definitivi intorno alla pratica applicazione per un impianto economico e sicuro.

Circa il processo all'alluminio del Mauricheau-Beaupré rievoca i primi studi del Le Bon che datano dal 1900 e le esperienze del Dr. Helbig presso la Brigata Specialisti del 3° Genio in Italia. Ritiene l'A. che il perfezionamento apportato dal Mauricheau-Beaupré, con la preparazione dell'alluminio in limatura omogenea con lo speciale metodo di amalgamazione a secco e l'aggiunta di una piccola quantità di cianuro di potassio per la facile e sicura conservazione, e con l'aumentare il rendimento della produzione, costituisca un proprio merito dell'inventore. Il perfezionamento ultimo fu di aggiungere una data quantità di petrolio alla miscela per sopprimere qualsiasi detrito di polvere il che senza modificare le condizioni generali della reazione evita gli inconvenienti che si erano verificati circa la respirazione.

La limatura d'alluminio, hydrogenite, così preparata è trasportata in scatole, o cartuccie, similmente al carburo, in un imballaggio impermeabile e leggero. 700 grammi di tale limatura produrrebbero circa 1 mc. d'idrogeno puro alla temp. di 15° ed alla pressione di 760 m/m, la temperatura della reazione dovendo essere mantenuta intorno ai 70 a 80° a mezzo di una circolazione d'acqua esterna. Tuttavia sembra che la produzione non sia così rapida da stare in confronto con l'idrolite per la fornitura rapida di grandi quantità di gas, e sembra non sia ancora risolta in modo pratico l'alimentazione continua del generatore.

Tale comunicazione dà luogo ad una rivendicazione del Dr. Guillaume circa i suoi primi lavori intorno alle reazioni appunto dell'alluminio, rivendicazione che ha solo valore storico.

c) il Dr. Gasser espone i lavori e studi fatti per la preparazione delle Carte Aeronautiche per i viaggi dello Zeppelin, la necessità ed utilità dedotta di segnare i meridiani tutti i 20 minuti di grado, di differenziare sulle carte con appositi colori le zone di terreno comprese fra le differenti linee isocline, i differenti segni caratteristici adottati per rilevare marcatamente le accidentalità del terreno, dei fabbricati, le località favorevoli o contrarie, o speciali, la direzione dei venti dominanti, i segnali convenzionali, acustici, luminosi, diurni o notturni, per le linee elettriche, per i gasometri, ecc. ed in particolar modo mostra il modo trovato più pronto e sicuro per dedurre, da una serie di linee isocline caratterizzanti una data località, la rotta da seguirsi per mantenersi ad una altitudine costante rispetto al terreno con una direttrice di marcia tagliante dette linee.

Il metodo consiste nel tracciare le tangenti alle isocline successive: collegando fra loro i punti, in cui successivamente le isocline sono tagliate dalla tangente all'isoclina precedente, si ha la direttrice di marcia da seguire.

Circa i segni convenzionali per indicare le accidentalità particolari dei fabbricati fu adottato un punto all'estremità superiore di una lineetta verticale per indicare una sopraelevazione dal suolo di 20 metri; una linea orizzontale per un'altezza di 40 metri, un triangolo per un'altezza di 60 metri, una croce per 100 metri, la combinazione di tali segni per le altre sopraelevazioni. La comunicazione fu interessantissima appunto per la speciale relazione con le necessità pratiche derivate dai viaggi dello Zeppelin.

d) il Dr. Guillaume riassume la comunicazione del Colon. Moedebeck, Presidente della Commissone Internazionale delle Carte Aeronautiche sui lavori e studi fatti in Germania particolarmente, in merito alle Carte Aeronautiche. Vi è molta relazione fra le deduzioni del Moedebeck con quelle precedenti del Gasser; il Moedebeck propone in specie di indicare sulle carte le direttrici di marcia da seguirsi dai dirigibili e dagli aeroplani in relazione alle accidentalità del terreno ad al regime dei venti, propone una speciale scala per le altezze, ed espone i segni convenzionali proposti per la Commissione Internazionale delle Carte Aeronautiche.

e) Vien data lettura pure di una comunicazione del De Saulnier su alcune carte aeronautiche da esso già composte per la Francia, nelle quali specialmente si preeccupò delle indicazioni relative alle coste marine. I lavori del De Saulnier sono però di molto inferiori a quelli di Gasser e del Moedebeck, in specie come facilità di rilievo e distinzione fra le linee elettriche e le strade.

Le indicazioni dei fari marini e loro particolarità differenzianti sono molto visibili, consistendo in cerchi di 15 millimetri di diametro in cui con colori differenti raggianti vengono distinti i fari nelle loro speciali caratteristiche di luce bianca e colorata e di intermittenza.

L'insieme delle comunicazioni sulle carte aeronautiche lascia l'impressione che molto ancora vi sia di perfettibile nella scienza cartografica.

f) Il Comand. Bouttieaux riassume lo stato attuale degli studi intorno ai dirigibili ed allo sviluppo dell'aeronautica militare, e dei risultati forniti dai migliori tipi militari sin qui esperimentati. Espone le condizioni essenziali cui devesi rispondere nello studio di un progetto di dirigibile, ed i principali organi, loro disposizione e funzionamento, sia per la sospensione della navicella, che per la permanenza di forma, per la propulsione, per i motori, per la stabilità di rotta e di equilibrio e per le manovre con sostentamento dinamico. In un rapido cenno sui principali tipi di dirigibili, mette in rilievo che la velocità degli attuali dirigibili militari della Francia si aggira tra i 45 e 50 km. all'ora, il loro volume è circa 4000 metri cubi, il loro costo circa L. 250,000. Nella navigazione in altitudine fu superata spesso l'altitudine di 1500 metri. Attualmente, come dal concorso indetto quest'anno dal Governo, sono in costruzione diversi dirigibili intorno ai 6500 metri cubi provvisti di due motori da 100 cavalli caduno e della velocità minima propria di 50 km. all'ora.

Passando alla Germania delinea i tipi Zeppelin, Gross e Parseval, rilevando per lo Zeppelin i successivi cimenti durante il lungo periodo di studio, in cui il n.º I fu distrutto nel suo hangar e la sua carcassa rotta nel mezzo, il n.º II nel 1906 fu gravemente deteriorato su terra ferma da una tempesta, il n.º III pure, ed infine il n.º IV nel 1908 incendiato e completamente distrutto in un atterraggio eventuale. Ma esso pervenne alle prove ed ai risultati di viaggi successivi di 12, 16, 20, 23 ore, di 2, 3, 10 giorni consecutivi di campagna di navigazione, di oltre 400, 600, 1100, 1400 km. di percorso, con più scali improvvisi in rasa campagna, con straodinarie riparazioni di circostanza, quale l'amputazione di due palloni anteriori, di un motore, di coppie d'eliche, grande fenditura della carcassa e amputazione di palloni centrali per proiezioni di pali d'eliche, ecc. tuttociò senza mai impedire il subito proseguimento dei viaggi. La velocità dello Zeppelin è intorno ai 50 km. e raggiunge altitudini di 1200 metri.

Del Gross rileva la trave armata prolungata all'indietro da un impennaggio cruciforme portante all'estremità il timone verticale: all'estremità posteriore all'involucro si trovano due altre superficie d'impennaggio, ed infine due triplani orizzontali mobili sono disposti un pò avanti la sezione maestra per dare il sostentamento dinamico e per l'equilibrio verticale; accenna ai viaggi compiuti in 13 ore, alla velocità di 13 m. al secondo ed alla ricostruzione che è in corso di un nuovo tipo a due motori da 100 cav. caduno.

Del Parseval rimarca la sua caratteristica speciale di assenza di parti rigide, di facile

e rapido smontaggio, di limitate esigenze di trasporto Accenna alla disposizione e funzionamento dei ballonet oltre che per la stabilità di forma anche per l'inclinazione del dirigibile sull'orizzontale, così da fornire pure un dato sostentamento dinamico; accenna alla speciale sospensione della navicella a mezzo di semplici corde verticali pendenti da ralinghe centrali, ed alla scorrevolezza della navicella su due lunghe funi, che dalla estremità anteriore vanno a quella posteriore dell' involucro. La spinta dell'elica deve così prima irrigidire il collegamento della navicella all'involucro e la navicella è suscettibile sempre di un moto pendolare dall'avanti all'indietro e viceversa. I piani stabilizzatori, disposti sulla mediana dell'estremità posteriore dell' involucro, sono costituiti da telai in legno su cui sono tese in doppio delle stoffe così da formare delle sacche presentanti una bocca di apertura al vento, il quale oltre il gonfiarle le irrigidisce nella loro armatura.

Dice dell' elica speciale a pale di stoffa caoutchoutata. con pesi di piombo alle estremità, o lavoranti per forza centrifuga. Rileva la rapida manovra di sgonfiamento e carico su due carri del 22 agosto 1908, il viaggio di 11 ore del 15 settembre 1908, e come subendo gravi avarie il 16, in soli 6 giorni potè essere riparato e riprendere le prove il 22, in cui naviga per oltre un' ora a 1500 metri di altitudine. Avariatosi di nuovo in detto giorno, è subito riparato ed il 28 successivo è di nuovo pronto alle prove di ultimo collaudo della Commissione militare. Il modello N. 3 esperimentatosi in febbraio 1909 ha 5900 mc. di volume, 69 m. di lunghezza per 11 di diametro. 2 motori da 100 cavalli, una elica di 4 metri a 250 giri. Velocità media 13 m. al secondo.

Per l'Italia descrive rapidamente il modello 1908 attirando l' attenzione sulle eliche tipo Renard e passo riversibile. Sorvola rapidamente infine sui dirigibili che l' Inghilterra, Russia, Spagna, Austria e Belgio acquistarono in Francia, rimarcando solo che l'Inghilterra ha in costruzione a Barrow un dirigibile rigido tipo Zeppelin, e l'Austria un semirigido di 1500 mc. presso la Società Daimler.

Conclude infine che dall' insieme dei risultati otenuti si può dire che la velocità propria dei dirigibili attuali è di 50 km. all'ora, e che per l'uso delle manovre a sostentamento dinamico il raggio d' azione non è più limitato in principio che dalla provvista di benzina e dalla abilità e resistenza dell'equipaggio. Il modello più appropriato ai lunghi percorsi è il dirigibile a due motori e due propulsori, con una quantità di zavorra sufficiente per parare a qualsiasi eventuale incidente, (guasto al motore, pioggia, neve ecc.) e per permettere nel caso di aerostati militari, le ascensioni a grandi altitudini.

II. Sezione (*Aviazione*)

I lavori si aprono con una nota del Comand. Renard in cui si espone l'oggetto principale delle investigazioni a farsi dai tecnici e dagli scienziati per i progressi dell'aeronautica. Premesso che quantunque sembri che i più rinomati costruttori di aeroplani poco si siano preoccupati dello studio metodico delle leggi della resistenza dell'aria, tuttavia hanno grandemente contribuito ai progressi realizzati gli studi teorici e le esperienze di laboratorio di ricercatori poco noti al pubblico e che larga messe dettero di lavori preziosi da più di un secolo. Attualmente due correnti si hanno: l' una pretende che nell' aeronautica nulla valga quanto le esperienze in piena aria, l' altra che a tali esperienze occorra il concorso della tecnica, della scienza di laboratorio, del calcolo teorico. Se per i primi passi furono sufficienti gli insegnamenti dei preziosi lavori sperimentali fatti da diversi scienziati, oggi occorre uno studio dettagliato del problema, ed occorre elucidare, una ad una, un gran numero di questioni ancora oscure

Quali i criteri per stabilire la superiorità di un apparecchio rispetto ad un altro, anche relativamente ai risultati comparativi da essi dati?

Quale valore debbono avere, in tale giudizio, la maggiore velocità, il maggior carico, la maggiore stabilità, la maggiore altezza raggiunta, la maggiore durata di volo, la più gran distanza, una maggior agevolezza di manovra nel piano orizzontale, e verticale, ecc.?

In così complessa serie di confronto prevarrebbe in merito ora l'uno ora l'altro. Ed ammettendo che ci s'intenda sul criterio da adottare, quali le caratteristiche secondo cui stabilire la superiorità di un apparecchio sull' altro? Tutto può differire tra i due apparecchi: il numero, l' estensione e forza delle superficie sostentatrici; la forza e la velocità delle eliche propulsive o trattive; mezzi di manovra nel senso verticale od oriz-

zontale; i dispositivi stabilizzatori; il motore, ecc. e, sopratutto, l'abilità maggiore o minore dell' aviatore.

Le sole esperienze pratiche non permettono di constatare un risultato sintetico; occorre allora analizzare i fenomeni, ed a questo fine si è costretti modificare le singole variabili una alla volta, se si vuol constatare l'influenza della variabile medesima. Ed in primo luogo, escluse le questioni intorno ai motori ed all'abilità personale dell'aviatore, tutte le altre questioni riflettono l'aria, ora come ostacolo, ora come mezzo d'appoggio, ora come sostentamento. Se, come ostacolo o come mezzo d'appoggio, interessa l'aeronautica in tutte le sue forme, come sostentamento invece interessa specialmente l'aviazione.

L'oratore sviluppa allora le considerazioni ed i fenomeni ad investigarsi rispetto all'aria come ostacolo, particolarmente riguardo agli elementi vari delle resistenze passive, sia come superficie, che incastellature, che tiranti di rinforzo o comando; per le eliche, poi, oltre gli elementi particolari loro rispetto al loro modo di lavoro, debbono investigarsi le analoghe questioni inerenti alle superficie di sostentamento. E tuttociò riguardo alle sole resistenze passive degli organi e loro parti, ed a quelle dei sistemi di organi combinati fra loro.

Passando invece a considerare l'aria come mezzo d'appoggio, premette che l'elica è il solo propulsore aereo realmente pratico e tutti gli altri sistemi non valgono la prova di studio.

Trattando poi particolarmente dell'elica fa rilevare che numerose serie di esperienze vanno fatte per determinare le norme costruttive, e stabilire le caratteristiche corrispondenti alle modalità di lavoro e potenza da fornire. Così, per esempio, risolvere le questioni intorno al maggiore o minore diametro, al passo, al numero e larghezza delle pale, alla forza e proporzione dei singoli elementi radiali, ed infine all' esame non con il semplice misurare staticamente lo sforzo di trazione ottenuto, ma le reali condizioni dinamiche in marcia ed in aria mossa.

Circa l'aria, come mezzo di sostentamento, accenna rapidamente ai problemi intorno alle varie specie di apparecchi, come ornitoperi (ali battenti), elicopteri, ed aeroplani. Gli elicopteri, se dal punto di vista del rendimento meccanico sembrano avere una incontestabile inferiorità rispetto all'aeroplano, tuttavia presentano delle favorevoli caratteristiche come facilità di evoluzione alla partenza ed all'atterraggio. Le combinazioni dell'elicoptero con l'aeroplano rientrano piuttosto nel dominio del costruttore che in quelle di esperienza di laboratorio.

Quanto agli aeroplani, rileva che nessuna cognizione si ha sulle proporzioni migliori ad assegnarsi per un dato rendimento circa all'angolo d'attacco, all'apertura delle superficie, alla concavità delle superficie medesime. I limiti approssimativi sin qui stabiliti sono ancora troppo larghi e quanto, per esempio, ad una incidenza optima, questa è sempre affetta dalla forma della superficie e dalla velocità di lavoro, dalla densità del fluido, ecc. E riguardo alla concavità delle superficie se ne sa ancora meno: mentre occorre siano fissate norme precise circa l'altezza della saetta e la simmetria e dissimetria della curvatura. Le stesse indicazioni del Lilienthal presentano tali anomalie che nemmuno ad esse ci si può attenere. Così pure nulla si sà dell'influenza o meno della forma e flessibilità e rigidezza dell'orlo posteriore delle superficie alari, nulla si sa delle modalità di lavoro fra loro di più piani sovrapposti, e ravvicinati, e della forma particolare a darsi ai singoli elementi di tali sistemi. Infine la stessa legge dello spostamento del centro di pressione è punto determinata, mentre interessa grandemente conoscerla per gli angoli tra 0 e 10 gradi.

Il Comandante Renard chiude infine la sua comunicazione col dire che tutto dimostra la necessità di esperienze di laboratorio, ed un esempio del valore di questo è dato persino da quelle che permisero al Colonnello Renard di scoprire la velocità critica dei dirigibili, e dalle quali derivarono i sistemi d'impennaggio di cui oggi sono immancabilmente muniti tutti i dirigibili.

E senza l'impiego dei mezzi stabilizzatori rispetto ai dirigibili derivati dalle esperienze di Chalais-Meudon, a nulla sarebbero valsi i progressi nell'alleggerimento dei motori, nè si sarebbe mai guadagnato in velocità, poichè si sarebbe sempre stati costretti a non profittare della potenza motrice disponibile per non compromettere la stabilità longitudinale. I due o tre anni impiegati a Chalais-Meudon in sole ricerche hanno certo avanzato di oltre 10 anni i progressi del più leggero dell'aria; ciò ci deve essere di suggerimento anche per quanto riguarda l'aviazione.

Il Dr. Guillaume commenta la nota del Col. Renard mettendo in rilievo la necessità di fornire elementi precisi di giudizio anche per i risultati delle gare sportive ed industriali.

La discussione al riguardo rileva che occorre stabilire la potenza motrice, la velocità di regime, e gli elementi caratteristici delle superficie secondo il loro lavoro.

(*Continua*).

Cap. GUIDO CASTAGNERIS.

Cronaca Aeronautica

Ascensioni in Italia.

Roma — *12 agosto 1909* — Aerostato *Fides IV* 1250 mc. gas illum. Pilota cap. Signorini. Aeronauti sigg. Rossi, Scelzi.

Roma — *15 agosto 1909* — Aerostato *Fides III* 900 mc. gas illum. Pilota sig. Scelzi. Aeronauti sigg. Pastine, Rossi.

Roma — *20 agosto 1909* — Aerostato *Fides IV* 1150 mc. gas illum. Pilota sig. coman. Rossi. Aeronauti sigg. Signorini, Scelzi.

Milano — *29 agosto 1909* — Aerostato *Verdi* 1200 mc. gas illum. Pilota sig. Flori. Aeronauti sigg. Robbiani, Prati Giuseppe, Pratelli Dante.

Roma — *29 agosto 1909* — Aerostato *Fides IV* 1250 mc. gas illum. Pilota sig. Pastine. Aeronauti sigg. Levi, D'Alfonso.

Roma — *6 settembre 1909* — Aerostato *Fides III* 900 mc. gas illum. Pilota sig. Scelzi. Aeronauti sigg. Signorini, Rossi.

Intra — *8 settembre 1909* — Aerostato *Germana* 800 mc. gas illum. Pilota cap. Frassinetti. Aeronauti sig. Cobianchi.

Roma — *18 settembre 1909* — Aerostato *Fides VI* 1250 mc. gas illum. Pilota sig. Pastine. Aereonauti sigg. Levi, D'Alfonso.

Alba — *20 settembre 1909* — Aerostati *Benadir* 1200 mc. - *Verdi* 1200 mc. gas illum. Piloti sigg. Longhi, E. Donner Flori Gara di minima distanza della città di Alba.

Verona — *3 ottobre 1909* — Aerostato *Ausonia* 1000 mc. gas illnm. Pilota sig. Nico Piccoli.

Mantova — *17 ottobre 1909* — Aerostato *Verdi* 1200 mc. gas illum. Pilota sig. Flori. Aeronauti sigg. Giuliani, Maratea, Avanzini.

Milano — *23 ottobre 1909* — Aerostato *Verdi* 1200 mc. gas illum. Pilota sig. Flori. Aeronautl sigg. Dr. Morandi, Enrico Bocconi, Ezio Draghi.

Milano — *2 nocembre 1909* — Aerostato *Verdi* 1200 mc. gas illum. Pilota sig. Flori. Aeronauti sigg. Castigiioni, arch. Magnoni.

Milano — *14 novembre 1909* — Aerostato *Ruwenzari* 2250 mc. gas illum. Pilota sig. Celestino Usuelli. Aeronauti sigg. Mario Borsalino, commendator Bertarelli, cav. Gildo Guastalla, dr. Brioschi.

Aviazione in Italia.

Il circuito di Brescia.

Se un'aspettativa tentennante e dubbiosa teneva sospesi gli animi dei francesi per l'esito del Circuito di Reims, se una diffidenza apatica ancora premeva sull'opinione universale circa le nuove meraviglie che si volevano rivelare, fin dalle prime giornate di quei cimenti si sprigionò subito un alito vivificatore, impressionante, che via via, con un crescendo straordinariamente rapido, mutò ogni timore in soddisfazione viva, mutò le arditezze in più vive ed emozionanti audacie, destò e finalmente conquise ogni popolo, ogni mente, scuotendo chicchessia si abbandonasse in un'estasi di sogno e compenetrandolo della realtà.

Quanto ha dimostrato ora il Circuito di Reims supera di gran lunga ogni meraviglia, afferma così sensazionali, rapidi e molteplici risultati e progressi, che niun ramo dell'automobilismo segnò fin qui.

Chiedete agli stessi primi *sportsmen* dell'automobilismo in quali condizioni si trovassero, dopo tre anni dalla loro creazione, le prime automobili, e quali e quante dannate *pannes* mettevano a serio cimento la paziente dedizione dei fautori del nuovo mezzo di locomozione! Ma ancor meglio, chiedete in quali condizioni fossero ancora le automobili persino un anno dopo il primo Circuito mondiale dell'automobile, che tanto onora e magnifica lo spirito di audaci iniziative della città di Brescia! Oh certo non si compivano 180 chilometri e nemmeno 150, nè 132 tutto di un fiato senza una *panne*. Ed esempio ancora più rimarchevole in confronto lo si ha dalle stesse regate nautiche di Monaco, in cui mai come in quest'anno stesso si ebbe una così ricca serie di *pannes* e di incidenti — nonostante i progressi della nautica moderna siano il frutto di costante e lunga serie di anni di lavoro, con preziosi progressi di anno in anno.

Ecco dove sta il meraviglioso degli apparecchi che si cimentarono al Circuito di Reims.

L'industria francese costituitasi definitivamente, si può dire, dopo i voli di Santos Dumont, nell'ottobre 1906, ci ha portato ai voli degli apparecchi Blériot, Farman, Antoinette, Voisin — in meno di tre anni — poichè, difatti, non siamo ancora all'ottobre 1909. E quegli apparecchi già vi corrono ad una velocità che raggiunge i 78 km. all'ora in media su un circuito di 10 km., già vi si sollevano ad oltre 400 metri di altezza, già si contendono i venti fortunosi di 50 km. all'ora, e si ribellano decisi ai moti turbinosi anche se improvvisi di quegli stessi venti già violenti.

Che più? Persino la pioggia più non li ostacola, ed indifferenti, dalle loro intelaiature caoutchoutate, irrorano, quasi a scherzo, l'acqua che su quelle si raccoglie e scorre.

E neppure la notte li inquieta, chè anzi, come già il Wright, il Farman, il Paulhan ed il Latham spesso si indugiarono a notte in volo, ed il Farnam stesso compì i 180 km. del suo *récord* della distanza a Reims (che gli valsero il Premio della Champagne, di 50 mila franchi), dopo che da molto la vivida luce elettrica già rischiarava da sola l'estesa piana del Circuito.

Ben certo che, se ogni apprensione in una effettiva opportunità e possibilità di realizzare gli scopi per cui sorse l'organizzazione del Circuito di Brescia da parte di elette intellettualità intuitive di quella regione, era giustificata avanti l'apertura del Circuito di Reims, ora invece ogni animo d'italiano esalta con viva soddisfazione l'iniziativa, con vivo interesse ne sposa le sorti ed i risultati e si appassiona al lavorìo cui esso dà vita nella nazione tutta. Poichè, difatti, quel Circuito riassume ora tutta l'anima della nazione, vivificata dai risultati di Reims, ed alitante un'êra nuova pure in Italia, un'êra di altro risveglio di vive idealità nazionali, di nuove conquiste di benessere economico e sociale, di nuove conquiste dell'umanesimo internazionale. In ciò l'Italia è sempre fra le prime nazioni ispiratrici, fra le prime nazioni attivamente e instancabilmente cooperatrici a quegli intenti.

L'azione qui spiegata nei suoi cinque anni di vita dalla Società Aeronautica Italiana nel campo nazionale ed internazionale, l'azione in questi anni spiegata dal Club Aviatori di Roma, e per la quale l'Italia venne subito dopo l'America e la Francia nel procurarsi i nuovi apparecchi, a quelle idealità appunto erano ispirate.

Mai il Circuito di Brescia non riassume più ormai un idealismo — i risultati di Reims sono l'affermazione più viva, più palpitante di animosa realtà, che, non solo il momento fu veramente dei piu opportuni, che ogni più instancabile dedizione e tenacia di propositi muoveva realmente da un senso squisito di quanto già maturava l'umano ingegno, di quanto premeva fare fruire al più presto alla nazione, alla difesa nazionale, all'industria italiana.

L'emancipare sin d'ora la nazione dalla industria estera, l'iniziarla sin dai primordi alla concorrenza internazionale, lo spronare immediatamente fin dai primi piu marcati passi, le energie individuali, tecniche e finanziarie, ad interessarsi, a favorire, a contribuire ad un pronto e rapido sviluppo di una industria così grandiosa come si presenta ed anche di tanta importanza per la difesa e per l'attività nazionale, torna anche eminentemente a vantaggio dello spirito di genialità creativa degli italiani, il quale ognora rifulse in tutti i campi della tecnica e della scienza.

Ed il momento fu pure esenzialmente opportuno per le condizioni tardive in cui si trova ancora il movimento aeronautico in Italia rispetto all'estero, rispetto alle condizioni di lento sviluppo del movimento stesso, e, quel che più monta, rispetto alle condizioni in cui si trova l'iniziale organizzazione delle nostre flottiglie aeree di guerra, e per l'esercito e per la marina.

Questione quest'ultima che importa pure l'esame del non indifferente problema se torni conveniente venga fin d'ora interessata l'industria privata alle costruzioni per la formazione di quelle flottiglie. L'America, la Francia e la Germania hanno dato sin qui speciale e largo esempio del ricorso definitivo all'industria privata — e quasi in ogni nazione per le costruzioni marittime ed automobilistiche, che hanno intima ed indiscutibile analogia con le costruzioni aeronautiche rispettive, dirigibili ed aeroplani, l'industria privata provvede ora quasi completamente ad ogni bisogno dell'esercito e della marina.

Ed ove si pensi d'altra parte ai vantaggi eminenti che dà ognora una attiva concorrenza tecnica industriale, rispetto anche a maggiore rapidità di produzione e di progressi tecnici, e, conseguentemente alla maggiore attività e domanda, ai vantaggi che essa dà per l'estendersi immediato ed in maggior numero di officine produttrici di materie prime, produttrici di tutti i più svariati e sempre più opportuni nuovi macchinari, produttrici di tutte le più speciali serie di elementi accessori delle strutture e dei meccanismi che compongono i differenti sistemi, ciò che agli stabilimenti militari, anche per il loro limitato numero, sarebbe gravoso ed oneroso assai il provvedere da sè, nè mai riuscirebbero ad una larga produzione potenziale, ben certo che la questione mette in sovrapensiero, e non presenta forse soluzione dubbia.

I promotori e gli organizzatori del Circuito di Brescia hanno sentito, e sentito profondamente, tutto ciò — e ad essi va dato ogni più estesa lode per l'intuito spiccato, per il vivo ed elevato sentimento patriottico che si mosse, per le elevate questioni di importanti interessi nazionali cui rivolsero la mente e l'opera loro, individuale e collettiva.

Ma l'iniziativa del circuito aereo ha un efficace ed un indiscutibile appoggio anche negli importanti risultati e nella sempre maggiore considerazione che la industria italiana ha acquisiti sul mercato internazionale, sia riguardo alle costruzioni nautiche che all'automobilismo.

Le stesse recenti riunioni nautiche della Costa Azzurra, di Cannes, di Antibes, di Monaco, di Nizza, debbono il loro marcato successo per la massima parte all'elemento italiano che vi è accorso in notevole preponderanza di numero e di qualità.

Nell'automobilismo poi, meglio che uno speciale esame nostro, sono preziose le constatazioni di recenti rassegne estere, comparse in pregiate riviste tecniche, anche francesi, e le quali concludono che *" l'Italie est un des rares pays qui ait remporté des signalés succès dans la concourrance internationale "*. Constatazioni le quali derivano dalle preziose cifre di una esportazione annua del 1908, di oltre 18 milioni di franchi di vetture al di sopra di 1000 kg. di peso caduna, e 9.5 milioni di franchi di vetture fra i 500 e 1000 kg. di peso. E, quando si noti che tali esportazioni erano per il 1906 di soli 10.4 milioni la prima, di 5,5 milioni la seconda, si ha altro evidente

indice del pregio sempre maggiore che acquista all'estero la produzione italiana.

Produzione che, per quanto riguardi la nuova industria delle costruzioni aeronautiche, ha così intimo rapporto di colleganza per gli organi sostanziali costituenti, che sarebbe un assurdo non trarre da quella un saggio ed opportuno suggerimento di serie e proficue iniziative. Tanto più poi quando si rifletta che i principali mercati di concorrenza sono appunto stati l'Inghilterra, la Francia e gli Stati Uniti — di cui la competenza ed attività nelle industrie meccaniche sono troppo note — e quando si rifletta che la stessa Germania nel 1908 non riuscì che ad una esportazione di soli 14 milioni complessivamente per le due categorie di vetture sunnominate.

Come non applaudire all'iniziativa del Primo Circuito aereo italiano, come non rilevarne tutta l'opportunità di momento e tutta l'importanza ed influenza in un periodo così fecondo del risveglio economico ed industriale dell'Italia?

Ma quali industrie vengono immediatamente sollecitate a costituirsi, ad interessarsi alla nuova produzione?

Essenziale, e più produttiva su tutte, sarà l'industria dei tessuti caoutchoutati. Ciò, tanto per gli aeroplani, che per i dirigibili. Nei primi, difatti, voi avete in media almeno una cinquantina di metri quadrati di tessuto per ogni apparecchio, e nei dirigibili le forniture sono sempre di migliaia di metri quadrati per ognuno.

Cosicchè, tanto nei dirigibili che negli aeroplani, la parte in stoffa rappresenta il materiale di maggior valore. E si noti che gli aeroplani attuali non sopportano che due sole persone, e che la scala del loro progresso sarà enormemente grande: si noti che anche i minimi dirigibili del Santos Dumont e quelli per ragazzi che ora si costruiscono in America, non hanno meno di 150 metri cubi di volume e che la tendenza dei dirigibili è verso a cubature medie di 6000-8000 metri cubi almeno. Ogni apparecchio, aeroplano o dirigibile, richiede quindi sempre parecchie migliaia di franchi di stoffa impermeabile.

Seguono subito d'importanza, la industria dei motori e loro organi accessori, indi le industrie per la preparazione di legname lavorato, e le industrie di costruzione di armature leggere e resistenti. Se la motonautica è pervenuta a meravigliose costruzioni di scafi di elevata leggerezza e resistenza, per le navicelle ed armature dei dirigibili e per gli scheletri degli aeroplani, l'industria francese, in specie, è pervenuta a dei risultati straordinari. Si costruiscono difatti oggi delle travi in legno armato, lunghe 4 metri, pesanti complessivamente soli 10 kg. e capaci di sopportare una tonnellata alla compressione. Dei montanti di incastellature, tipo Espinosa, costruiti con tavolette di acajou di 4 millimetri di spessore e 100 millimetri di lunghezza, riunite da altre tavolette eguali e da diagonali di acciaio, per un'altezza di m. 1.80, risultarono di un peso di 1100 grammi al metro — e resistettero abbondantemente al carico di 100 chilogrammi per centimetro quadrato.

Delle costruzioni di confronto in legno pieno, non dimostrarono che una resistenza appena un po' superiore alla metà. Lo scheletro dell'aeroplano Blériot, della traversata della Manica, è lungo 7 metri, pesa kg. 20.5, e resiste ad un peso di 300 kg. caricati al suo centro. Sono appunto tali lavori e studi genialissimi ed importantissimi che hanno grandemente contribuito ai progressi delle costruzioni aeronautiche. E se tanto si è già fatto, ed a tanto si è già riuscito in semplici tre anni, ciò costituisce la più efficace prova che se l'industria sorgente presenta esigenze particolari e di somma difficoltà, tuttavia si è già avviati con splendidi risultati a soddisfare in modo meraviglioso a quelle esigenze — quale si sia lo sviluppo che assumeranno le esigenze medesime in progresso di tempo.

D'altro lato le armature leggere in legno armato avranno una fertile e viva concorrenza nelle armature metalliche in tubi di acciaio, d'alluminio, e delle nuove leghe leggere e resistenti di cui la metallurgia fornisce ogni giorno migliori prodotti al proposito.

E quanto formerà lavoro di gran frutto saranno gli accessori, e tutta la varietà di perfezionamento che essi via via sempre meglio presenteranno, per la costruzione di tali armature. In Francia, in Inghilterra ed in Germania hanno già cominciato a costituirsi imprese speciali al riguardo, lanciando anche una interessante serie di cataloghi appositi.

Ma di altrettanto particolare interesse dovrà essere, da una parte l'industria della purificazione del gas illuminante, così da fornire ai dirigibili del gas idrogeno ad un buon titolo ed a un buon prezzo ovunque già esista un'officina di illuminazione pubblica a gas; dall'altra l'industria della produzione diretta d'idrogeno con processi speciali, quali quelli ora in esperimento in Francia, Inghilterra e Germania, o della produzione d'idrogeno come sottoprodotto di industrie chimiche ancor più importanti (della produzione elettrolitica della soda per esempio), le quali dalla vendita dell'idrogeno come sottoprodotto non avranno mai a disprezzare i vantaggi finanziari.

Le officine di Brescia hanno fatto getto nell'atmosfera in questi ultimi anni di circa 1500 metri cubi d'idrogeno puro al giorno, i quali, venduti anche a semplici 20 centesimi il metro cubo, avrebbero portato un utile di ben 300 lire al giorno — utile non disprezzabile certo, ma che pur troppo fu disprezzato.

Il Battaglione di aerostieri militari di Berlino, a Tegel, proprio presso la caserma, ha appunto una officina di produzione elettrica della soda, e da quella ricava appunto tutto il gas di suo consumo ordinario, già dato compresso in cilindri per il trasporto su carri, al tenuissimo prezzo di circa 32 centesimi il metro cubo.

Ed in Germania sono diffuse assai di tali officine elettriche, cosicchè in quella nazione già da anni non fu più sentita alcuna apprensione economica circa la fornitura del gas idrogeno per l'aeronautica. Una recente decisione mette ora in Germania, a disposizione dell'aeronautica, il gas a 7 centesimi il metro cubo.

Da noi in Italia è ben altrimenti, perchè non solo sono appena iniziali alcune isolate industrie del genere, ed anzi alcune, dopo un periodo di prova, si trasformarono in altre; ma quel che è peggio è che le stesse officine del gas illuminante sono in numero molto limitato ed hanno limitata potenzialità, per la viva e sempre maggiore concorrenza dell'illuminazione elettrica, straordinariamente favorita dall'utilizzazione sempre maggiore delle forze idrauliche disponibili della nazione, del prezioso *carbone bianco* di cui ha dovizia l'Italia.

Problema industriale non indifferente al riguardo è appunto anche il vedere se convenga sollecitare le officine del gas illuminante alla fornitura di gas specialmente depurato per l'aeronautica, o se pure più convenga determinare il costituirsi di industrie proprie speciali di gas idrogeno dai processi di distillazione, o dai processi elettrolitici. Questi ultimi hanno su quelli a distillazione il vantaggio della produzione contemporanea dell'ossigeno che è ormai un elemento di importante necessità per la medicina e la chirurgia, ed un elemento importante della lavorazione termica nelle officine meccaniche: donde l'oggetto di una concorrenza più vitale delle altre.

Ma vi sono pure i nuovi processi, come quelli al silicio, i quali sono suscettibili forse di altri progressi. Nè va dimenticato che l'aeronautica ha pure assai bisogno di un prodotto come l'*idrolite,* il quale, analogamente al carburo di calcio per l'acetilene, coapta l'idrogeno e lo restituisce con la semplice immersione del tritume in acqua semplice. Un chilogramma di idrolite costituisce poco meno di un metro cubo di idrogeno puro, e per giunta mette in libertà circa un chilogrammo di acqua che può essere utilizzata per zavorra. Il trasporto a bordo dei dirigibili, anche di ingenti quantità di idrogeno puro così coaptato, è cosa che diverrà normale tosto che il prezzo dell'idrolite scenda a limiti convenienti per un uso ordinario. Tale trasporto sarà forse anche una prudente disposizione di sicurezza in dati casi. E l'idrolite potrà avere anche dalla chimica dei succedanei altrettanto pratici e più economici, i quali avranno il vantaggio di evitare il trasporto del gas, come si fa attualmente, compresso in recipienti d'acciaio a centinaia di atmosfere su semplici carri correnti fra la circolazione pubblica.

Come si vede, la somma di industrie nuove che si collegano allo sviluppo del movimento aeronautico, ai progressi dei sistemi aeronautici, sieno essi col più leggero, chè col più pesante dell'aria, non solo è rilevante ed interessa sotto differenti attitudini iniziative capitalistiche d'ogni specie, ma quel che è più, rappresenta un importante movimento dell'attività nazionale, una grande nuova richiesta di mano d'opera e di trasporti, e quindi torna ad un vero benessere economico generale.

Ma si dirà: pur ammesso il costituirsi della industria nuova, e di quelle da essa derivanti, quale esito avrà la sua produzione? Tornerà questa di vero utile pubblico, così da risultare rimunerativa del capitale, e affidativa di un prospero e grandioso avvenire?

Bisogna riportarci per le risposte a tali quesiti agli identici quesiti che si ponevano anni or sono per l'automobilismo. Anche allora gli stessi dubbi, gli stessi tentennamenti, le stesse indecisioni. E per quali alternative passò l'industria dell'automobile nei suoi primi anni continuamente minata dalle serie *pannes* che via via sempre la caratterizzavano, e possiamo pur dire che ancora oggi la caratterizzano? E non ostante i rimarchevoli progressi fatti anche a prezzo di quali sagrifici finanziari ed industriali essa tuttavia s'impone?

Ed invece voi avete già l'aviazione attuale, con i primitivi apparecchi del Blériot, del Voisin, dell'Antoinette, del Farman, del Wright, del Curtiss, che nei soli primi tre anni della loro offerta al pubblico vi hanno portato ai bei voli di Reims e di quasi 200 chilometri senza una *panne!* E quali limitati prezzi hanno di già tali apparecchi? Quale mai industria di trasporti si offerse all'uomo fin dai suoi primordi con tali meravigliosi progressi in soli tre anni?

E quegli stessi venti che l'opinione pubblica ritiene il *babau,* l'ostacolo invincibile della aeronautica, non li abbiamo visti a Reims, nonostante accompagnati da caratteri proprio temporaleschi, ed accompagnati da pioggia e da tutto il ben di Dio che con essi portavano, non li abbiamo visti, con meravigliosa sicurezza e quasi con indifferenza, dominati così da nemmeno sembrare che gli apparecchi ne sentissero l'influenza?

Ma si dirà d'altra parte: gli aeroplani avranno ogni preferenza sui dirigibili, e l'industria di questi non attecchirà nonostante qualsiasi costanza e pertinacia. Errore questo, poichè dirigibili ed aeroplani avranno il loro impiego concorrente, l'uno essendo il suppletore dell'altro, laddove l'altro per le sue caratteristiche di mole e di navigazione, e di trasporto, non corrisponda a speciali esigenze economiche ed industriali. E tutti i generi di trasporti vi dànno un esempio simile di costruzioni apposite e speciali per usi ed applicazioni speciali e più redditive. Nella marina si hanno i grandi transatlantici, ai quali niuno mai confiderebbe la grande e tanto meno la piccola navigazione di cabotaggio; nelle ferrovie si hanno le grandi locomotive per i treni celeri che si può ritenere mai verranno adibite alle linee locali e secondarie, e si hanno le grandi vetture per viaggiatori, ben differenti da quelle per merci; nell'automobilismo si hanno gli *autobus* a lato delle *auto pubbliche.* Ma nelle automobili si hanno persino i treni automobili, a direzione automatica delle vetture, per i trasporti dei grandi carichi a trazione economica, e che ci dànno un nuovo esempio della varietà dei tipi di trasporti, e delle differenze di interessi economici da soddisfare nell'industria degli scambi locali, regionali, nazionali ed internazionali.

Come volere allora e fin d'ora precludere ogni esito ai dirigibili, bollarli di incapacità, ed addirittura abbandonarli al disprezzo industriale?

Ed essi pure, in ben pochi anni, dal 1905, in cui il Lebaudy fece le sue campagne pubbliche impressionanti, ad oggi, ossia appena quattro anni, non

hanno presentato i meravigliosi progressi, in Italia del nostro splendido dirigibile militare *I bis* che con soli 3400 m. c. di spostamento ha compiuto maestrevolmente il *raid* Bracciano-Napoli e ritorno in un sol giorno (460 km. circa); in Francia del *Patrie*, del *République*, della *Ville de Paris, Clement Bayard, Ville de Nancy, Colonel Renard, Ville de Bordeaux*, del *Liberté* nel campo dei dirigibili di media portata, e dei *Zodiac I, II* e *III* nel campo dei dirigibili sportivi? Ed in Germania non si sono avuti i meravigliosi tipi *Parseval, Gross* e *Zeppelin*, i quali hanno fatto tutti oltre 12 ore di marcia continuata in alcuni viaggi, andando e ritornando ove vollero, lottando contro venti di 30 km. all'ora, sostando nella stessa atmosfera ed attendendo in questa il momento della ripresa del voluto cammino, egualmente di una nave alla cappa in mare, riparandosi dietro favorevole cornice di colline o monti per sfuggire alla violenza degli elementi atmosferici, e similmente al riparo delle navi in rada d'appoggio — ed i loro progressi non hanno già portato a dotare le loro unità di ben trecento ed oltre cavalli di forza? Non hanno portato a riconoscere i dirigibili effettivamente tanto più proficui e redditivi quanto più grandi — e ciò appena secondo le precise leggi che rogolano tutti i mezzi di trasporto?

Ma che cosa vi prova lo stesso straordinario cimento cui, per speciale impegno di amor proprio nazionale, si assoggettò di questi giorni lo *Zeppelin III* nel portarsi da Friedrichshafen a Berlino nonostante a Berlino nessun preparato fosse stato fatto per un eventuale riparo o ricovero del dirigibile, nonostante fosse in un momento di incompleto ed inadatto armamento per un tal viaggio, nonostante la lotta gravosa durata con gli elementi atmosferici, nonostante le avarie ripetute subite alle eliche, ed il suo meraviglioso ritorno da Berlino a Friedrichshafen, dopochè sfuggito rapidamente allo infuriare dei temporali che minacciava Berlino, gravemente avariato a Buelzig dopo circa 200 chilometri di marcia, quivi si ripara, si rimette in nuovo assetto e rapidamente in meno di 24 ore, e così appena semplicemente riparato con mezzi di circostanza, compie infine e *tutto d'un fioto*, senza un minimo scalo, i residui 600 chilometri di ritorno a Friedrichshafen in 21 ora e tre quarti di ininterrotta marcia? Splendido *record* di cimenti, di tenacia, di distanza percorsa senza scali, di durata di viaggio senza scali.

E quando un dirigibile si assoggetta in tali condizioni di impreparazione, ad un viaggio e ad una serie di cimenti simili, per soddisfare ad un'esigenza non più oltre rinviabile, quando un dirigibile nonostante ripetute avarie ai motori, alle eliche, all'involucro, all'armatura di questo, tuttavia persiste e porta a compimento il suo impegno, e nel soddisfarvi a tutta oltranza, e nonostante riparato solo con ruvidi e rapidi mezzi di circostanza, vi compie al fine del viaggio quel *tour de force* di 600 chilometri ininterrotti, che volete di più? Spesso gli stessi grandi transatlantici non hanno fornito tale e tanto esempio di *endurance*. In caso di guerra quel dirigibile avrebbe certamente portato a fine qualsiasi più difficile bisogna — nel caso di trasporti commerciali quel dirigibile avrebbe sicuramente condotto in porto oltre che sè stesso almeno la maggior parte di mercanzia.

Una considerazione sola è da farsi al loro riguardo, e sin qui emessa per primo dal geniale intuito dello Zeppelin: i trasporti con dirigibili diverranno pratici e redditivi col comporre dei veri treni composti di più unità da rimorchio trainate da una composta a locomotiva, con raggruppata su essa tutta la forza motrice e tutto il complesso gruppo propulsore necessarî. In tal modo ogni singola unità da rimorchio può essere separata od aggiunta o sostituita con altra, secondo il bisogno, nello stesso identico modo di un vagone dei nostri treni ferroviari.

Non è certo già con tale sistema che nel prossimo anno si inizieranno i trasporti aerei che si vanno costituendo con le linee di comunicazione in organizzazione in Francia fra Parigi, Bordeaux, Lione, ecc., in Germania fra Friedrichshafen, Berlino, Francoforte, Colonia, ecc., in Svizzera fra Friedrichshafen, Costanza, Lucerna, Zurigo, ecc. — ma è ben facile prevedere che ben presto quei trasporti preluderanno alla formazione di treni aerei con dirigibili, analogamente come ai treni di trams della circolazione pubblica festiva delle città come Milano, Torino, ecc.

E quanti anni occorreranno a prodursi tutto ciò? Ma se nel volger di soli quattro anni si ebbero progressi che già tanto ci meravigliano, è facile presumere che un rapido cammino sarà fatto in meno che non ci si aspetti, tanto più che i favorevoli rapidi progressi concorrenti di tutte le scienze ed industrie affini agevolano, contribuiscono ognora più a straordinari e sempre più meravigliosi nuovi progressi.

Il lavoro silenzioso di pochi è certo stato causa in Italia che, poco rumore essendosi fatto, sulle conquiste che via via vennero facendosi all'estero, il pubblico fu sempre troppo poco illuminato su quelle conquiste, ed ora in Italia quasi ci si sorprende che nella nazione poco si sia fatto concorrentemente, e che la nazione tanto sia in ritardo rispetto all'estero. La stampa ha, sì, sempre divulgato quelle conquiste, ma il pubblico non comprende che quel che vede e tocca — nè più si affida alle sole vedute dei giornali illustrati.

Ora invece in America, Francia, Germania, Inghilterra, le popolazioni tutte sono eminentemente commosse, e comprese, del dominio dell'aria conquistato definitivamente dall'uomo, e le popolazioni tutte, entusiaste, vivide d'emulazione d'amor proprio nazionale, anelanti al godimento individuale di quel dominio che è meraviglioso e tanto suggestivo, sono eccitanti tutti ai poteri pobblici, agli istituti di coltura, all'industria, perchè al popolo tutto si dia al nuovo mezzo di trasporto.

Ma eccitanti ancora più perchè la nazione tosto ne adopri per la sua difesa, per la sua autorevolezza nel consesso delle nazioni: — chi ha le flotte più

numerose e potenti, più è potente — tutto il popolo cin comprende, ciò sente, in ciò si anima e si accende di desiderio ognora insaziato di profondo ed invincibile amor proprio nazionale.

Ed occorreva proprio per noi una potente leva nazionale, e che un prezioso punto d'appoggio le desse modo di sollevare, scuotere la nazione dal suo letargo, dal suo viver quieto ed indifferente e ne la scuotesse fino a farle sentire, in prima il pericolo che le si addensa intorno, che volge a minacciarla d'ogni parte, nel sempre più torbido alternarsi delle vicende della politica internazionale, e di date nazioni, in seconda per gl'interessi prementi dell'economia e dell'industria nazionale, gl'interessi del benessere pubblico e del progresso sociale.

Ecco la leva potente costituita dal primo Circuito aereo di Brescia — ecco in Brescia il prezioso punto d'appoggio della nuova levata nazionale dalla quale deriveranno all'Italia nuovi progressi di potenzialità industriale ed economica, nuovi mezzi di comunicazioni interne ed internazionali, nuovi progressi della sua difesa armata, nuovi mezzi d'azione nel concerto della politica europea.

Se Francia ed America si contesero con fecondo ardore il primato che già dividevano fra loro, se già quelle due potenziali nazioni viemmeglio si accesero di nuova emulazione fra loro, e se attente Germania ed Inghilterra nella nuova competizione si accingono ad intervenire nella lizza dei nuovi cimenti e dei nuovi mercati internazionali, anche con i circuiti che rapidamente vanno subito organizzando dal Circuito aereo di Brescia l'Italia s'abbia sprone vivo ad assecondare ancora, come già fece per l'automobilismo, le splendide attività ed energie nazionale che l'Italia pur sempre racchiude, nonostante il persistente carattere diffidente ed il persistente torpore che assopisce ogni sua tendenza alle più belle idealità dell'intelletto e del sentimento — delle sue doti naturali e spiccate di genialità.

Il Circuito aereo di Brescia è il primo di una serie di cimenti e prove, che senza forse, per gli esempi dell'automobilismo, e della stessa motonautica, daranno all'Italia nuovo predominio sui mercati internazionali; e questi mercati sono la più efficace estrinsecazione della grandezza e dei progressi della Nazione.

Il conquistare quei mercati è il più potente ed efficace punto d'appoggio per tutte quelle altre conquiste che possono portare successivamente a quella egemonia che deve essere l'estremo fine d'ogni più profondo amor proprio nazionale, e che l'Italia ebbe essa pure un tempo.

E l'Italia si scuota alfine: in Essa si irradî favilla potente il nuovo movimento; — l'industria novella e l'infinito nuovo mare che conquista, apportino alla stella d'Italia nuovo fulgore di ricchezza e dominio.

Cap. *Guido Castagneris.*

Diamo ora senz'altro i risultati definitivi del Circuito secondo i premi assegnati ed omologati dalla S. A. I.

Gran Premio di Brescia (Internazionale). Percorso km. 50:

1° Premio L. 30.000 Gleen Curtiss — 51'. 52".

2° Premio L. 10.000 Mario Calderara (Club Aviatori Roma) 1h 3'. 32" 3/5.

3° Premio L. 5000 Rougier 1h 13' 11" 3/5.

Premio Modigliani (Internazionale) di altezza:

1° Premio L. 5000 Rougier m. 198.50 *record* d'Italia.

2° Premio L. 3000 Curtiss m. 51 *record* d'Italia.

Premio dei passeggieri (Internazionale) 9 km. circa:

L. 3000 Mario Calderara, con un passeggero, 18'. 8" 1/5.

Premio dello slancio (Internazionale) 1 km.:

1° Premio L. 3000 Gleen Curtiss 8" 1/5.

2° Premio L. 2000 Leblanc 9" 3/5.

Premio dei giri di pista:

9 settembre Rougier L. 300.

11 settembre Curtiss L. 300.

12 settembre Curtiss L. 300.

Premi di altezza:

9 settembre Rougier L. 100.

11 settembre Rougier L. 100.

12 settembre Curtiss L. 100.

20 settembre Rougier L. 2000 m. 198.50 *record* del mondo a tale data.

Concorsi nazionali:

Premio Aldofredo 1 km. Calderara (Club Aviatori Roma) L. 3000 2'. 45" 3/5.

Premio *Corriere della Sera* 20 km. Calderara (Club Avviatori Roma) L. 5000 21'. 43".

Coppa del Re 50 km. Calderara (Club Aviatori Roma).

Medaglia d'oro del Re Sigg. Restelli e Burzio costruttori del motore Rebus.

Premio Fusi per i meccanici:

L. 500 squadra Curtiss.

L. 500 squadra Rougier.

L. 500 squadra del Club Aviatori Roma.

La nuova presidenza della Sezione di Torino della S. A. I.

In seguito alle dimissioni dell'Ing. Ceraana da Presidente e dell'Avv. Vaocarino da Segretario, si sono eletti in loro vece i seguenti:

Presidente - Magg. Annibali Cav. Filippo.

Segretario - Sig. Rolla Rag. P. Felice.

Segretario supp. - Sig. Mario Durando.

Aviazione.

Circuito di Parigi. (Juvisy-Port Aviation)

Tale circuito è notevole, non per i risultati sensazionali delle gare, ma per alcune prove speciali.

Il Conte di Lambert vince il Gran Premio del Consiglio Municpale di Parigi, per il miglior tempo sul giro di pista di 2 km. con 1' 56" 1/5 - (L. 1500)

Il giorno 18 ottobre lanciato l'areoplano a volo alle ore 16 e 37 minuti facendo un giro di pista

guadagna rapidamente in altezza ed alla fine del giro si allontana dalla pista dirigendosi verso Nord ad oltre 150 metri di altezza. Sparisce alla vista degli spettatori, e si seppe poi che puntando la Torre Eiffel si portò sopra questa a Parigi, vi girò attorno e sopra a 100 m. ossia a più di 400 m. da terra, indi ritornò a Port Aviation sul quale giunse essendo ancora a circa 100 m. di altezza. Con un giro di pista discende a 10 metri circa e con un secondo giro di pista va ad atterrare con splendida precisione a 5 metri dal suo hangar. Il tragitto su Parlgi fu compinto in 49′ 39″ $^{2}/_{4}$ ed il percorso totale fu circa 48 km.

Non più il sempliee canale della Manica, non i semplici percorsi su campagne, foreste e villaggi, ma l'attraversamento successivo oltre a campagne, foreste, villaggi, di tutta la grande città di Parigi con tutte le accidentalità ed i pericoli che questa presenta — e per giunta stabilisce il record d'altezza d'aeroplano in 400 metri — Quella non fu solo la più memorabile giornata del Circuito di Parigi, ma di tutta l'aviazione mondiale.

Ed è l'aereoplano Wright questa volta che ottiene, anche nella somma della quindicina le più vive acclamazioni degli aviatori e del pubblico.

Notevole dopo ciò la lotta col vento del Paulhan il 15 ottobre, lotta cimentosa ed audace che durò 13′ 50″ $^{4}/_{5}$ con un percorso di circa 10 km. attraverso moti turbinosi nei quali l'apparecchio spesse volte piegossi fino a quasi 45° raddrizzandosi però d'un subito e per il suo principio di stabilità automatica e per il pugno energico dell'aviatore.

Hanno preso parte al Circuito De Lambert, Paulhan, Jean Gobron, Latham, Bregi, Gaudart, Richet.

Notato il neoaviatore Bregi che molto promette.

Il concorso di lentezza la prima volta esperimentato non ha dato luogo a prove interessanti; fu vinto da Paulhan su Voisin con 6 km. in 6′ 11″.

Ii totale dei premi distribuiti fu di 70.000 fr. — 43.000 fr. non furono distribuiti.

Il Circuito ebbe poco concorso perchè troppo poco dotato come premi rispetto ai più ricchi. circuiti contemporanei di Blakpool e Doncaster, quest'ultimo quantunque non riconosciuto avendo lottato a furia di sterline per avere aviatori e cimenti notevoli.

Circuito di Johannisthal (Germania)

Concorso di distanza:

1° premio Rougier — 120 km. in 2^{h} 38′ 18″ 2. (40000 marchi e la Coppa della Città di Berlino).

2° premio Latham — 82 km. in 1′ 21′ 42″ 3. (15000 marchi).

3° premio Farman 100 km. 1^{h} 40″ (4000 marchi).

Concorso di velocità:

1° premio Latham — 20 km. in 18′ 46″ 3. (8000 marchi) e un premio d'onore di 5000 marchi.

2° premio Farman — 20 km. in 22 02″ (2000 marchi) non classificato. Caters (22′ 47″) e Rougier 23′ 41″ 2).

Concorso di altezza:

1° premio Rougier 158 metri (10000 marchi) non classificato Latham 85 metri.

Fuori concorso (alla fine del meeting) Latham 178 m.

Circuito di Spa (Belgio)

Concorso di durata:

Delagrange su Blériot 1^{h} 2′ 2″ $^{2}/_{5}$.

Sommer su Farman 58′ 32″ $^{3}/_{5}$ 3.

Le Blont su Blériot 46′ 33″ $^{1}/_{5}$.

Circuito di Colonia.

Vi prendono parte Blériot, Paulhan, Delagrange, Bregi, Pravoteau, ecc.

1° ottobre Blériot 1^{h} 4′ 56″.

6 ottobre Delegrange fa 10 giri di pista con aerop. Voisin, 4 giri con aerop. Blériot. e quindi altri 16 giri con aerop. Voissin.

Circuito di Francoforte

5 ottobre Rougier si innalza a 120 e 160 m. in questo secondo volo passando sopra il Parseval.

Concorso di durata:

1° premio Caters 40000 marchi.

2° » Blériot 10000 »

Gara Krupp di ostacoli (in serpentino).

1° premio Blériot 10000 marchi.

2° » Caters 5000 »

Legaqueux a Mosca

Il 27 settembre Legaqueux con biplano Vorsia compie diversi voli dimostrativi.

Circuito di Blackpool

Premio di distanza:

1° premio fr. 50000 Farman — Km. 76.750 in 1^{h} 32′ 16″ $^{4}/_{5}$.

2° premio fr. 18.000 Rougier — Km. 28.800.

3° » fr. 7.000 Paulhan — Km. 22.400.

Premio della velocità - tre giri pista ossia 12 km

1° premio fr. 10.000 Farmann — Km. 72 all'ora.

2° » fr. 2.500 Paulhan — » 6.5 »

3° » fr. — Rougier — » 64 »

Premio della lentezza:

1° premio Rougier — Km. 4 in 4′ 22″.

2° » Paulhan — » 4 in 4′ 5″ $^{3}/_{5}$.

Delagrange in Danimarca

Col monoplano Blériot il Delagrange tra l'11 e 17 settembre ha compiuto una serie di voli ad Aarhuus compiendo fra altro un viaggio su campagna di circa 12 chilometri.

Il cattivo tempo troncò le sue prove.

L'estensione rapida dell'interesse per l'aviazione.

Sommer a Nancy, Paulhan a Tournai, Henry Bregi e Paulhan a Ostenda, De Rue (Cap. Ferber) a Boulogne sur Mer, Farman, Osmont, Dufour, Lathan a Chalons, Guyot a Toury, De Rue e De Nabas a

Port Aviation, Barton a Dunkerque, Catroneo a Odessa, Folmer Hausen a Helsingborg (Svezia), Gaudart e Legaquex all'ippodromo di Stockel in Belgio, Cady a Aldershot, Orwille Wright a Berlin.

Il lancio degli Aeroplani ed il vento

Si è spesso rilevato nei circuiti la possibilità di alcuni apparecchi di prendere il volo nonostante vento fortissimo. Un esame apposito mostra che tale possibilità è solo per gli aeroplani più leggeri o dotati in proporzione di maggior forza motrice, ed ai quali è possibile lanciarsi al volo in brevissimo spazio.

Tanto più breve sarà lo spazio in cui un apparecchio potrà prendere il volo tanto più forte potrà essere il vento contro cui poter partire.

Se a terra l'aeroplano sente intero il vento, tosto esso è in volo non sente più che delle differenze di vento, o delle pulsazioni di vento. Qualesisia il vento, basta che l'areoplano riesca a prendere lo slancio in esso, e staccarsi risoluto e bene da terra, per restare in aria indifferente del tutto a quslsiasi vento, salvo in esso muoversi con velocità maggiori o minori, positive o negative, e deviando più o meno lateralmente.

Note sui circuiti di aviazione

Coll'aumentare del numero degli aviatori, aumenterà il numero delle organizzazioni di circuiti aerei, ed aumenterà il pubblico affollante.

Ma occorre in ogni caso che gli aviatori possano adempiere appieno e sempre ai loro impegni, che i circuiti tornino rinumerativi per gli aviatori, per gli organizzatori e per l'industria, infine che il pubblico resti soddisfatto e non sia sollecitato a compiere atti violenti e di reazione.

Più circuiti sono oggi di ammaestramento.

Ne deriviamo alcuni suggerimenti, forse elementari, ma pure importanti fondamentalmente.

Sono elementi principali del progetto d'un circuito: *a*) l'ampiezza della pista; *b*) le condizioni del terreno come livello e come resistenza alla pioggia; *c*) il regime del vento; *d*) i mezzi di prosciugamento del terreno; *e*) il punto di partenza; *f*) la disposizione dei traguardi; *g*) i mezzi di vigilanza e di segnalazione; *h*) i pronti soccorsi; *i*) il recinto per gli hangers ed accessori; *k*) il recinto per le tribune ed il pubblico; *l*) le strade d'accesso.

Ampiezza della pista. — Occorre sia in relazione alle velocità e facilità di manovre degli apparecchi; permetta al pubblico di veder sempre l'apparecchio anche se vola lontano; abbia una cinta che impedisca assolutamente al pubblico non pagante di vedere entro la pista. Occorre sia ben visibile agli aviatori in volo - i pali non risaltano facilmente - sono preferibili gli aerostati frenati; é vero che sono mobili, ma poichè si spostano tutti contemporaneamente e quasi egualmente, così la pista sarà oseillante ma null'altro e la sua deformazione, insensibile.

Condizione del terreno — Oecorre sia il più possibilmente piano e senza ostaeoli di sorta nè in rilievo, nè fossati, nè ruscelli, ecc.; deve essere piuttosto duro e scorrevole.

Regime del vento. — Occorre sia ben studiato tale regime per l'ordinamento del programma delle gare, affine le partenze possano assolutamente e facilmente avvenire nei limite assegnato. Occorre poi ehe la zona non sia prestante a venti a strati o a raffiche, nè a correnti incrociantisi che producano frequenti e bruschi moti turbinosi. La pista dovrà essere disposta con la sua maggior larghezza nella direzione più comune del vento.

Mezzo di prosciugamento del terreno. — E' importante tale particolare per evitare un grande assorbimento delle pioggie e la superficie del terreno si trasformi in una melma fangosa, dannosa alle partenze, ed agli scali od atterraggi eventuali degli apparecchi.

Punto di partenza. — Deve essere disposto in modo che gli apparecchi, per qualsiasi giuoco di vento, e per qualsiasi condizione del terreno, abbiano grande area libera attorno, prontezza e facilità di entrare in pista e mettersi nella direzione del vento, niun pericolo di essere sbattuto contro ostacoli vicini, siepi, cinte, ecc. Al punto di partenza e tutto intorno il terreno deve essere il più liscio e scorrevole possibile, ed in leggera pendenza facilitante l'avviamento. Presso al punto di partenza non debbono prodursi giuochi di vento dipendentemente dalle tribune, cinte, od ostacoli vicini, giuochi di vento che disturberebbero assai le partenze.

Disposizione dei traguardi. — Esser ben visibili agli aviatori, ed essere disposti in località in cui gli apparecchi non siano disturbati da faeili giuochi di vento. Si tende a preferire gli aerostati frenati ai pali fissi.

Mezzi di vigilanza e segnalazione. — Occorre il terreno che si presti facilmente ad ogni controllo — specie degli eventuali sfioramenti del terreno, — Molti dicono che a tali sfioramenti non devesi dare grande importanza poichè essi producono soltanto un rallentamento della velocità dell'areoplano e quindi fanno perdere assai a questo come tempo e come libertà e facilità di manovra e di volo: tuttavia per i eoncorsi di lentezza, di minima altezza, e di ostaeoli, avrà molta importanza lo sfioramento ed il punto di primo od ultimo contatto col terreno. Questi ultimi concorsi saranno quelli che più verranno in voga perchè distingueranno l'abilità ed esperienza di manovra, e la perfezione dell'apparecchio.

Si sono disposte ed hanno abbastanza ben funzionato le striscie di sabbia presso i traguardi; la frequenza di striscie assicura sufficientemente la vigilanza dello sfioramento.

I pronti soccorsi. — Influiscono su questi la grandezza della pista, le condizloni del terreno.

Recinto per gli hangars ed accessori. — Più presso possibile al punto di partenza, alla via d'accesso, sicuri al vento, ed in terreno facile allo scolo delle acque e delle pioggie. Per la loro prossimità al punto di partenza, debbono tuttavia evitare di produrre su

questo dei giuochi di vento, per sbalzi del vento, o per discontinuità fra gli hangars.

Recinti per le tribune ed il pubblico. — Il pubblico tiene assai a vedere la partenza degli apparecchi, e quindi valgono per essi le stesse norme che per i recinti degli hangars.

A coloro cui sembreranno peregrine tali osservazioni vogliano leggere tra altro le stesse note ed impressioni del cap. Ferber in merito sull' Aérophile del 15 settembre e ne vedranno molte giustificazioni. Certo mai osservazioni più profonde furono fatte come dal compianto cap. Ferber.

Un'altra osservazione importante riguarda al codice dell'aria: per ora la libera circolazione aerea regionale, nazionale, internazionale, è ancora intempestivo pensarla. Ma riguardo ai circuiti delle gare locali è obbligo degli organizzatori di stabilire un codice pratico, pubblicarlo e farlo accettare dai concorrenti. Servirà ad evitare questioni e disgrazie. Tengasi al riguardo mente che gli apparecchi possono avvicinarsi in volo più che non si pensi. — Però il disturbo che dà un propulsore nel passare vici o ad un apparecchio, oltre esser disgustoso, può talvolta anche recare fastidio. — Non devesi negare tale possibilità; così pure occorre che gli aviatori si fissino bene in mente che anche nell'aria le traiettorie si incontrano e possono incontrarsi in più sensi. Assolutamente condannevole l'andare in senso inverso al giro di pista.

(*c. g.*)

Morte tragica del Cap. Ferber

A Boulogne-sur-Mer s'era da qualche tempo stabilito un aerodromo di aviazione. Il cap. Ferber vi si produceva con un biplano Voisin.

Il terreno era pessimo come condizioni di livello e frastagliatissimo di ostacoli, ed il Ferber ne traeva occasione per lo studio di alcune speciali manovre di atterraggio, fra altre quella di atterrare senza fermare il motore, correre con le ruote sul terreno per qualche tratto indi risollevarsi. Fu in una di tali manovre che, avendo casualmente tolta la ruota di sicurezza anteriore, (sotto il timone di profondità) affine di aver l'apparecchio più leggero, per un colpo di vento sulla coda l'apparecchio nell'impennarsi in basso penetrò troppo entro un fossato, e con l'estremità anteriore urtò contro le falde del terreno recingente anteriormente il fossato.

Impuntatasi l'estremità contro il rilievo del terreno, l'apparecchio ancora in corsa urtò violentemente e si rovesciò tutto sull'avanti.

Il cap. Ferber si trovò schiacciato e colpito violentemente dal motore che gli produsse grave frattura interna, donde l'emorragia che lo ridusse mezz'ora dopo alla tomba. Egli potè rialzarsi e ringraziare i presenti accorsi, ma poi sentì la sua fine e non potè che dolorosamente abbandonarsi ad essa.

Ai nostri lettori era noto anche per la preziosa collaborazione data a questa Rivista.

Il cap. Ferber fu il più emergente pioniere dell'aviazione in Francia. I suoi studi ed esperimenti sono oggi base sicura della difesa di molti interessi industriali francesi. E' un vero pecccato che in vita non gli siano stati riconosciuti appieno i grandi meriti che aveva. Ed è una vera disgrazia che una sorte quasi maligna abbia impedito al Ferber di trarre profitto materiale e morale di tutto il suo lavoro, di tutti i suoi studi, di tutte le sue creazioni.

La sorte gli fu anzi così maligna da fargli ancora far grave sacrificio delle sue sostanze, mentre pochi mesi appresso il Latham metteva poi a Betteny meravigliosamente in rilievo l'aeroplano « Antoinette » creazione e derivazione interamente del Ferber. E mentre il Ferber vedeva alfine senza partecipare alla gloria che pur avrebbe meritata i suoi studi confortati dai trionfi dell' « Antoinette » ed assisteva ad essi, egli doveva pazientemente adattarsi alla professione di semplice istruttore di aviazione e di aviatore professionista. Donde anche il pseudomino De Rue da lui preso, essondogli vietato comparire in pubblico come ufficiale dell'esercito.

Il Ferber ci teneva assai ad appartenere all'esercito, e ci teneva assai ad essere un rappresentante dell'esercito nel nuovo campo di studi e di cimenti — addoloratissimo di non trovare sempre fra i superiori colleghi tutta quella considerazione che egli si sentiva di meritare — c ehe, defunto, Governo Esercito e Nazione infine gli tributarono pubblicamente

Il Ferber sia come tecnico, che come teorico, che vulgarizzatore ed istruttore di aviazione, se pur concedeva alla sua splendida ed ampia fantasia di idealizzare i futuri progressi e le loro pratiche applicazioni, tuttavia l'opera e lavori propri conteneva in una misura della più rigida prudenza e serietà e del più severo ammaestramento.

Ed è col più vivo rammarico che devesi ancora rilevare la fatalità che egli avesse dovuto ridursi al Campo di Boulogne-sur-Mer, dove solo per spirito di sacrificio e di disconoscimento d'ogni pericolo egli si trovò ad operare quantunque il campo tecnicamente non rispondesse alle esigenze attuali dell'aviazione. Ed anche a tali accidentalità del terreno si era assoggettato per lo studio di alcune manovre e perfezionamenti.

Apostolo, profeta, ed operaio insieme, come tale e senza limite sacrificò se stesso, ogni suo bene, e persino la sua carriera all'aviazione, e l'unico compenso che ebbe fu di vedere a Betteny definitivamente rifulgere l'aviazione in tutta la sua importanza, i suoi progressi, il suo avvenire.

Nel rimpiangere la sua perdita, va rimpianta pure l'immeritata sorte che egli ebbe. La memoria dei posteri lo rincompensi alfine ed appieno come un eminente patriota francese.

Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

I premi di assicurazioni per aeroplani

Durante ii soggiorno del Blériot in Inghilterra a seguito della traversata della Manica il suo monoplano fu assicurato contro l'incendio, per 250,000 fr.

Per la traversata della Manica i premi previsti sarebbero: per traversata da compiersi entro 2 mesi, 35-40 sterline per accidente personale fatale in mare; — 10 sterline per lo stesso accidente non mortale; — 13-15 sterline deteriorazione dell'apparecchio in mare; — 5 sterline per lo stesso danno in terra; — 10 sterline per una ferita personale su terra; ecc.

Tale tariffa non è concessa che agli aviatori muniti di regolare licenza di pilota.

A Betteny per un aeroplano Blériot era stata stabilita la polizza per L. 20,000.

L'Aviazione al Salone Internazionale di Parigi.

Il carattere spiccato dell'esposizione è l'audacia con la quale alcuni nuovi tipi d'aeroplani vengono presentati senza quasi aver avuto un battesimo sperimentale nè come modello, nè su un campo d'aviazione. E ciò nonostante il vivo desiderio di trovare chi dal fascino delle forme apparenti dell'apparecchio si lasci tentare all'acquisto ed alla prova dell'aria. Mai idea, mai concetto fu più folle ed audace di quello di questa nuova schiera di industriali improvvisati i quali costruiscono un apparecchio rispondente alla loro tecnica fantastica ma non si sentono di provarlo essi stessi e cercano fra il pubblico lo sciocco che arrischi la propria pelle e buona somma di denaro per le prime iniziali prove di messa a punto, se possibile, dell'apparecchio. Poichè, cosa singolare, tali industriali non pensano nemmeno, prima di vender l'aeroplano, di formare un buon istruttore dalla cui abilità e pazienza deriverebbero le prove dell'apparecchio e l'acquisto da parte degli amatori del nuovo sport. Passi ciò quando si trattava di automobili terrestri. Ma ora si tratta di aeroplani, ossia di automobili aerei, e l'aria è un appoggio molto infido. Occorre un maggior spirito di coscienza e di responsabilità.

Principali apparecchi esposti: Antoinette, Avia, Blériot, Bayard-Clément, Chauvière, De Dion Bouton, Farman, Fernandez, Gaugler, Gyp, Kocchlin, Lioré, Rep, Santos Dumont, Vendôme, Voisin, Vuitton, Wright. Meno l'Antoinette, il Blériot, il Farman, il Kocchlin, il Santos Dumont, il Vendôme, il Voisin ed il Wright — gli altri sono tutti nuovi.

L'insieme dei tipi rivela uno studio delle fusellature, e della parte architettonica in genere, che ha un buon indirizzo, — ciò che d'altra parte non può meravigliare essendo la parte più semplice e che ha la più comune relazione con le strutture di molte costruzioni per altri usi. — Invece quanto duole rilevare è il caos delle sagome delle superfici alari, il caos delle forme e disposizioni degli *ailerons*, il caos delle proporzioni d'insieme e delle disposizioni e modo di funzionamento degli organi statilizzatori e timonieri.

Ed anche sotto questo punto di vista il Salon perde quel carattere di serietà che si desidererebbe constatargli, non essendo nemmeno possibile un confronto fra le differenti caratteristiche, poichè non può farsi l'esame al volo, solo mezzo che consentirebbe vagliare l'esito e praticità di un'idea, di un concetto, nuovi.

Ed il caos compare ancora in quanto riguardi il gruppo motopropulsore, e specialmente le eliche.

Il Salon ha il merito tuttavia di mostrare la somma di energie e di volonterosi che possono ben avviarsi all'industria sorgente delle costruzioni aeronautiche, e gli apparecchi in tal senso presentati, astrazione fatta dalla bontà o meno del principio, sono oggetto di vivo compiacimento per la valentia e accuratezza, già raggiunta dalla mano d'opera.

Diciamo francamente che i tipi che più si approssimano alle esigenze tecniche della aerodinamica, sono, primo fra tutti, il Santos Dumont con la sua « Demoiselle », indi il Blériot e l'Antoinette. Il concetto tecnico del Santos Dumont su tutti primeggia e previene realmente con un intuito meraviglioso le esigenze della tecnica e della scienza.

Il Blériot per tentennamento ha trovato di far corrispondere alla meglio i piani posteriori all'andamento assunto dai filetti fluidi abbandonati dalle superficie alari, ma lo stesso basso rendimento del suo sistema prova che vi sono disposizioni ancora assai difettose.

L'Antoinette è alquanto migliore al riguardo, ma perchè più semplice nell'insieme sebbene troppo complessa di per sè la coda.

I monoplani costruiti da un sol corpo di superficie alare e da una unica coda, per tale semplificazione di mezzi hanno maggiore facilità di rispondere, anche solo intuitivamente, alle leggi della aerodinamica. Ma quando cercano la combinazione con superficie d'impennaggio, che pure debbono dare

un dato sostentamento ausiliario, vanno incontro gravemente ad un ignoto che nemmeno consente indovinare ad un dipresso vicino una prestante utilizzazione dell'andamento e reazione dei filetti fluidi urtati, inflessi, riflessi, piegati a rapido a lento smorzamento ecc. Poichè va pur notato che le carcasse da fusellatura degli aeroplani hanno qui poco valore come carene e le superficie alari non risentono la fusellatura che come una più o meno potente chiglia a minore o maggiore resistenza passiva. Ma tale chiglia ha quasi nessuna influenza nel costringere, nell'accompagnare i filetti fluidi a lavorare nel dovuto e voluto modo sulle superficie alari, e d'impennaggio e di governo. E mentre queste dovrebbero lavorare nell'aria accompagnandosi l'un l'altra i filetti fluidi costringendo questi ad un lavoro del più alto rendimento in ogni punto delle superficie susseguenti, a tale costrizione manca oggi ancora tutto l'indizio e suggerimento della scienza sperimentale la quale ancora non ha sviscerato l'andamento assunto dai filetti fluidi ed i fenomeni che lungh'essi nei vari punti dell'apparecchio si producono, fenomeni che l'Ahlborn ed il Riabounchinski hanno già cercato di mettere il più evidentemente in luce in tutta la loro importanza ed influenza.

E quanto dico per i monoplani vale pure per i biplani, ai quali devesi anche osservare che la distanza e modo di sovrapposizione dei piani fra loro sono ancora troppo intuitive, hanno ancora troppo d'indovino rispetto alle leggi dell'aerodinamica. E quando si pensi alla sezione complessiva frontale di massa d'aria interessata al loro lavoro dai biplani e multiplani in genere, allo scouvolgimento subito da tale massa ed alle modalità secondo cui questa abbandona le superficie alari anteriori per lavorare successivamente sulle susseguenti, non si può a meno di esser gravemente compresi dell'immenso studio che ancora devesi fare per sceverare i fenomeni che in quella massa d'aria si producono e valutarne in modo preciso l'influenza e la prestanza di utilizzazione. Sol che la mente si trasporti d'un attimo da un tipo Wright al multiplano Philipps o Carron, grande è l'impressione che si risente rispetto alla somma di incognite che differenzia l'uno dall'altro tipo, ed i tipi intermedi. E subito ricorre il pensiero al lavoro che richiede il Voisin ai suoi diaframmi, alle sue code cellulari, e ricorre il pensiero ad un confronto col Farman assai più semplice snello, e pure di buonissimi risultati. Che se poi si pensi alle condizioni in cui la massa d'aria, urtata dai piani anteriori, abbandona poi questi dopo esserne stata attraversata, e passa a lavorare sulle superficie o cellule susseguenti ci si avvede ben tosto che delle leggi precise debbono regolare la distanza e disposizione di tali superficie o cellule posteriori. Il Langlay, l'Hargrave, han già dato alcune norme, ma l'analisi da essi fatta fu globale e non selettiva dei fenomeni che ricorrono e cui devesi por mente al riguardo.

Fra altro ora vediamo da alcuni abbandonare il timone orizzontale anteriore, affidando il compito di esso alle sole superficie o cellule di coda. Vien migliorato così il lavoro delle superficie alari anteriori, ma si complica il lavoro delle posteriori e tale complicazione esige un maggiore studio di queste e della loro disposizione, studio che non deve limitarsi ad indovinare un punto od una forma, ma che deve essere essenzialmente analitico, prima della distanza opportuna a cui si debbono riprendere i filetti fluidi per far lavorare su essi le superficie o cellule posteriori, indi analitico, delle forme, sviluppate e caratteristiche che debbono avere tali superficie o cellula. Orbene, nessuno ha mai fatto un tale esame analitico, e tutti vanno ancora alla cieca in sole prove e riprove d'azzardo.

Quali differenze sostanziali si avvertono allora tra il Wright, il Voisin, il Farman? La tecnica maestra del primo si ritrova goffamente e malamente aggrovigliata di inceppi nel secondo, ed alquanto seguita dal Farman, ed il primo predomina come caratteristiche tecniche che s'intuiscono essere molto presso alle esigenze reali.

Quale scala allora di perfezionamenti si intravvedono corrispondentemente a tutta la serie di studi e di analisi che abbiamo succintamente indicato? E come tale scala di perfezionamenti subito ci con duce ad intravvedere possibile l'ottenere non solo maggiori rendimenti in capacità di sosteutamento e velocità ma la prestanza sempre maggiore che via via potranno acquistare i vari tipi a trasporti di peso utile sempre più grande, a trasporti industriali.

Si vuole oggi in ciò distinguere le proprietà dei monoplani da quelle dei biplani e multiplani.

Si avvii la tecnica allo studio dei tandem, studio serio e profondo, e trarrà preziosi risultati. Il Langley, il Blériot nei monoplani, e recentemente il Poe in Inghilterra pei multiplani hanno già fatto qualcosa in proposito, ma sempre globalmente e d'intuito indovino. Là sta l'errore, là ricorre invece il bisogno urgente ed assoluto di uno studio sperimentale, analitico, dettagliatamente esplorativo e spettrale. Allora solo sì avranno dei progressi reali, fondati, dei meravigliosi progressi.

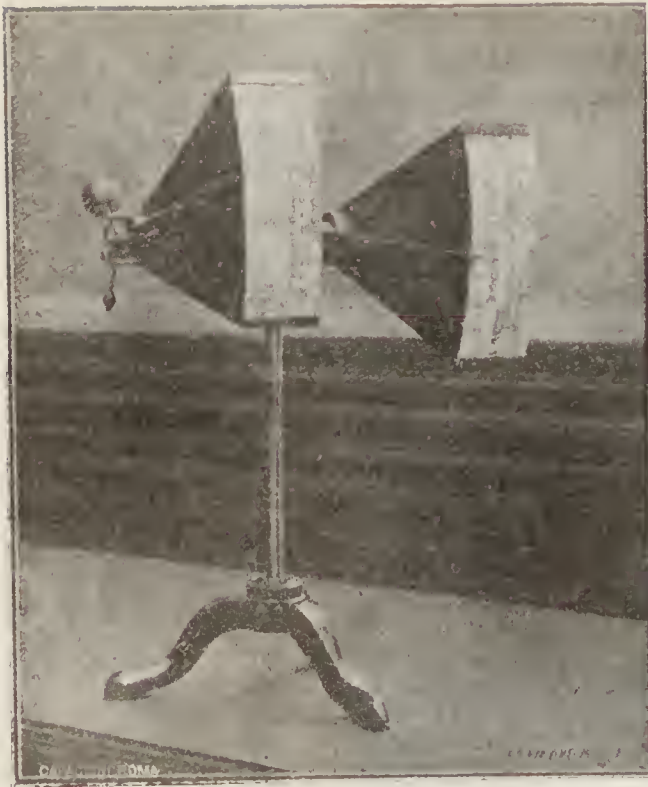
Orbene a tutto ciò il Salon di Parigi non ha portato alcun contributo, a tuttociò debbono invece tendere gli industriali nelle loro splendide iniziative, così da meglio mettere in valore i loro splendidi lavori di meccanica e di fattura ingegnosa.

Cap. CASTAGNERIS GUIDO.

L'applicazione delle ruote all'aeroplano Wright.

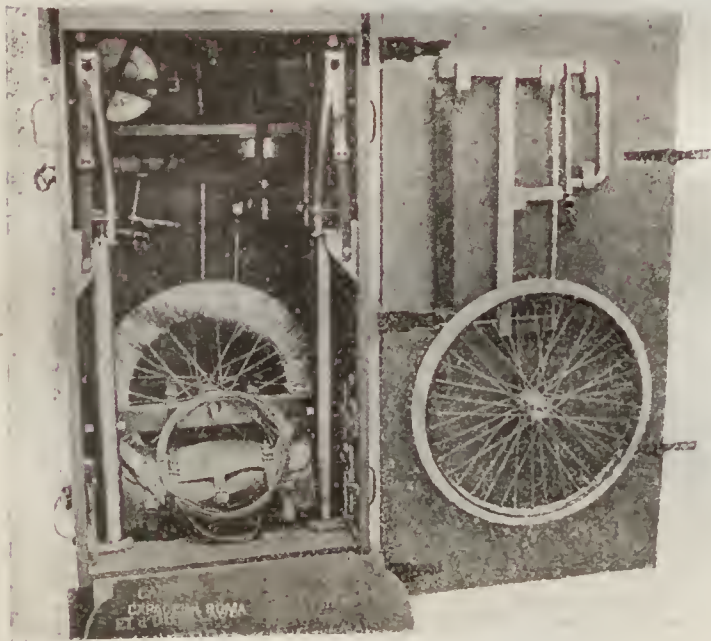
M. Scroeck per il meeting di Doncaster ha fatto due diverse applicazioni delle ruote. In un esperimento ne applica una anteriore frammezzo ai due pattini, ed altre due applicate ai pattini sotto le superficie alari. In altro esperimento applicò anche due ruote indipendenti all'estremità anteriore dei pattini.

Un indicatore d'incidenza e direzione del vento.

È un apparecchio studiato da M. Arnoux il quale indica contemporaneamente l'angolo d'incidenza delle

Apparecchio indicatore del vento.

superficie alari e la direzione del vento. L'apparecchio potrà riuscire utilissimo essenzialmente durante il periodo iniziale dell'istruzione dei piloti aviatori.

Cassetta utensili per aviatore.

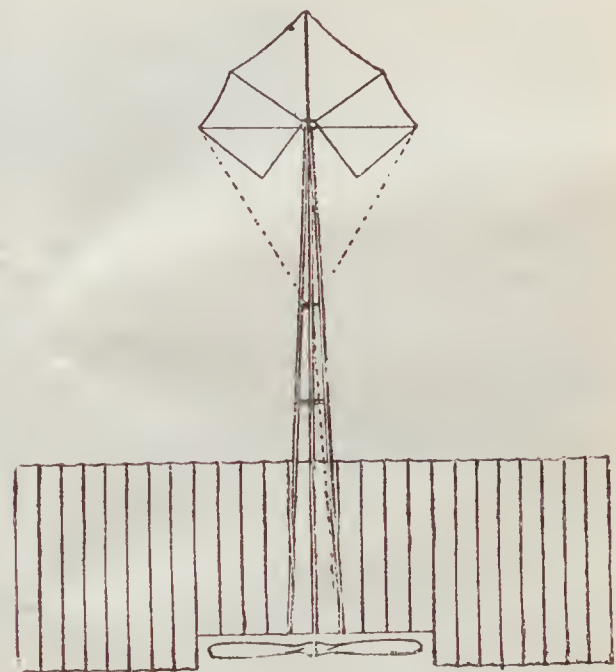
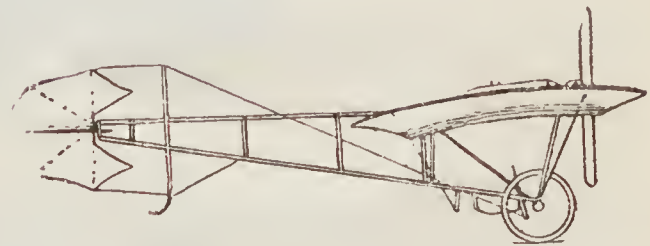
Ha pensato la Casa Rép (R. Esnault Pelterie) a comporre tale accessorio di grande utilità per un

Cassetta per utensili d'aviatore.

aviatore. Ne diamo qui la vista. È una cassetta contenente la serie di utensili indispensabili, ed alcuni pezzi di ricambio di prima necessità.

I monoplani leggeri e popolari
Santos Dumont — Grade — Fulford — Bonney.

In Francia, Germania, Inghilterra ed in America vanno prendendo attivo campo di studio i tipi monoplani leggeri, di poco costo, di somma maneggevolezza, di facile istruzione.

È un tipo, del quale Santos Dumont, per la sua grande liberalità dopo avere studiato e perfezionato il primo tipo originale ne concesse la fabbricazione senza sovraprezzo per brevetti.

Temiamo però assai che il prezzo non venga mantenuto dagli industriali nei limiti modesti desiderati dal Santos Dumont, poichè gl'industriali trarranno personale profitto della liberalità del Santos Dumont vantando proprie migliorie e perfezionamenti. Di

Monoplano Santos Dumont.

grande interesse sara il mantenerli in limiti modesti di costo, ciò favorendo assai lo sviluppo dello sport individuale.

Diamo le figure schematiche del Santos Dumont N. 20, e riproduciamo il Grade tedesco, il Fulford inglese ed il Bonney americano che vi hanno grande simiglianza c le di cui figure danno idea delle differenze caratteristiche.

Il Grade ha carcassa in bambou: posteriormente ad una penna orizzontale sono disposti gl'impennaggi orizzontale e verlicale combinati a croce; la stabilità è data da ailerons disposti dietro le estremità delle superficie alari. Ailerons e timoni non

sono a cernicra ma sono formati con armature flessibili.

Il Fulford si differenzia per il timone orizzontale anteriore a due piani indipendenti, il gauchissement delle ali è ottenuto in modo particolare. Due tipi, uno a tre, uno a cinque ruote, quattro per due persone.

Il monoplano Bonney, di Sandusky (Ohio) ha m. 7,3 di apertura, una superficie alare di mq. 18, un angolo d'incidenza di 10 gradi, elica di 2 metri a 2 volocità, motore da 24 cavalli.

Monoplano Grade

Monoplano Bonney.

Monoplano Milles-Fulford.

Nuovi aeroplani in costruzione o prova.

FRANCIA — *Santos Dumont.* — Diamo in altra parte i dettagli schematici di tale aeroplano che per la liberalità del suo inventore segnò il primo avviamento ai tipi popolari.

Biplano Voisin. — I f.lli Voisin tendono ad abolire il timone anteriore, stabilizzatore e d'altitudine, confidando i relativi compiti alla coda cellulare dell'apparecchio, la quale è resa mobile in tutti i sensi e comandata da un volante unico. Le superficie alari sono diminuite di profondità; invece di 2 metri sono ridotte a m. 1,50. L'elica è disposta anteriormente alle grandi superficie alari, e callettata direttamente sull' asse del motore. Questo è un 4 cilindri per 48 HP. e pesa 95 kg. a nudo. Il peso del nuovo apparecchio sarebbe di circa 200 kg. inferiore al vecchio tipo ossia intorno ai 320 kg.

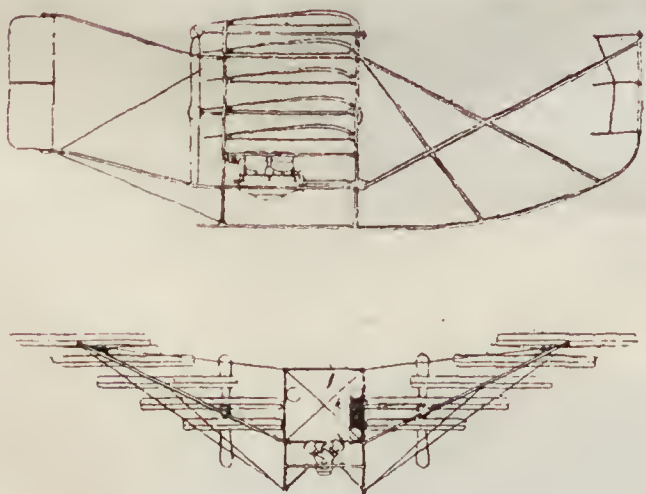
Monoplano Kocehlin. — Superficie alari concave a gauchissement, apertura m. 8, profondità m. 2,

Biplano Voisin modificato.

Monoplano Koechlin.

superficie mq. 16. Il pilota muovendo il sedile come nel Curtis e nel Santos Dumont comanda il gauchissement. All'estremità posteriore un troncone verticale ed uno orizzontale, distanti 8 metri dalle superficie alari, e manovrato da un volante unico. Motore Gyp da 28 cav. con elica Koechlin ad attacco diretto sul motore. Un rapporto in tubi d'acciaio con ruote poggia l'apparecchio tutto; peso complessivo kg. 260.

Monoplano Clerget. — Similissimo al Blériot della Manica, ha mq. 28 di superficie, è lungo m. 11, ha motore Clerget 50 cav. e pesa 380 kg.

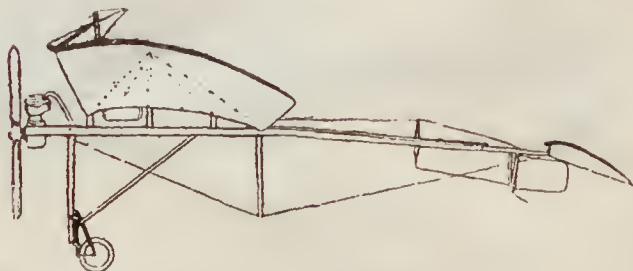
Aeroplano De Dion. — Decaplano a V con cinque piani sovrapposti, e con apposito scarto laterale gli

Monoplano De-Dion.

uni rispetto agli altri. Ogni piano ha 5 mq. di superficie. Articolati sul loro asse traversale hanno variabile l'angolo d'incidenza, e quelli d'un lato sono indipendenti da quelli dell'altro lato.

Non vi ha quindi d'uopo del gauchissement — e prestano una superficie molto opportuna per formare da paracadute all'apparecchio. Un timone orizzontale triplano di m. 3 d'apertura, e mq. 2,10 di superficie è disposto anteriormente; di esso un piano è fisso, gli altri due mobili. Un timone verticale biplano posteriormente, è combinato con un impennaggio orizzontale di m. 2,60 d'apertura e 0,70 di profondità. Motore ad 8 cilindri, a V, 100 cav. e 4 eliche con demoltiplicatore ruotante a 450 giri. L'apparecchio poggia su un sistema di 4 pattini tipo Wright.

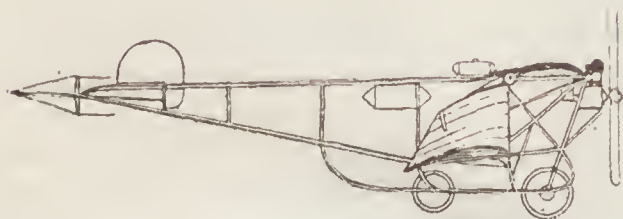
Monoplano Lioré. — Apertura m. 8,70, superficie mq. 20, lughezza m 9. Posteriormente due ailerons comandabili in senso inverso da una leva elicoidale, All'indietro delle grandi superficie alari ed a m. 2,85 di distanza vi è un impennaggio cruciforme. Motore Buchet da 35 HP., 95 kg. 1400 giri, 2 eliche in legno di m. 2,75 di diametro, 1,75 di passo, a 650 giri; peso totale 300 kg.

Monoplano Vendôme. — Apertura 5 m., lunghezza 5 m., superfieie mq. 7,80, motore Anzani 12 cav , peso a vuoto 86 kg. Tanto le superficie alari, che i timoni orizzontale e verticale posteriore non ruotano

Monoplano Vendôme.

Monoplano Vendôme.

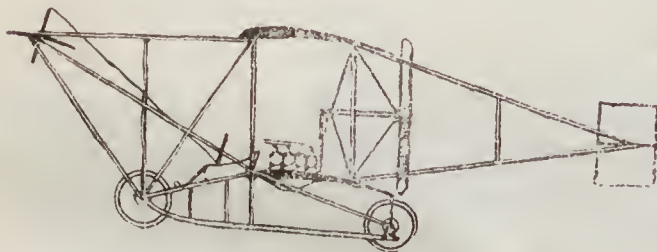
attorno al loro asse, ma hanno le superficie flessibili e per la sola flessione elastica agiscono sul governo sia della stabilità che della direzione. Caratteristici gli ailerons laterali sopra la estremità anteriore delle due ali, ailerons che hanno solo movimento angolare verso l'avanti.

Biplano Chauvière. — È sul 1° tipo americano Curtiss però il piano inferiore è sfalsato all'indietro rispetto al superiore, e mentre questo si incurva leggermente in basso, l'inferiore si piega in

alto e le estremità laterali dei due piani si congiungono come mostra la figura.

Biplano Chauvière.

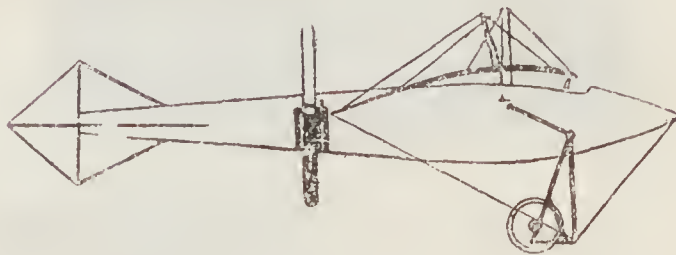
Monoplano Grégoire-Gyp. — Apertura 11 metri, lunghezza m. 11, superficie mq. 22, peso 300 kg. motore 40 cav,, 78 kg.

Monoplano Gyp.

Biplano Fernandez. — Ha molta analogia col Curtiss. Apertura m. 8 1/2, superficie 25 mq., peso 150 kg., motore 42 cav.

Biplano Fernandez.

Monoplano Hanriot. — Apertura 9 1/2, lunghezza m. 10, motore Bouchet 50 cav., elica m. 2,20 a 1800 giri.

Monoplano Hanriot.

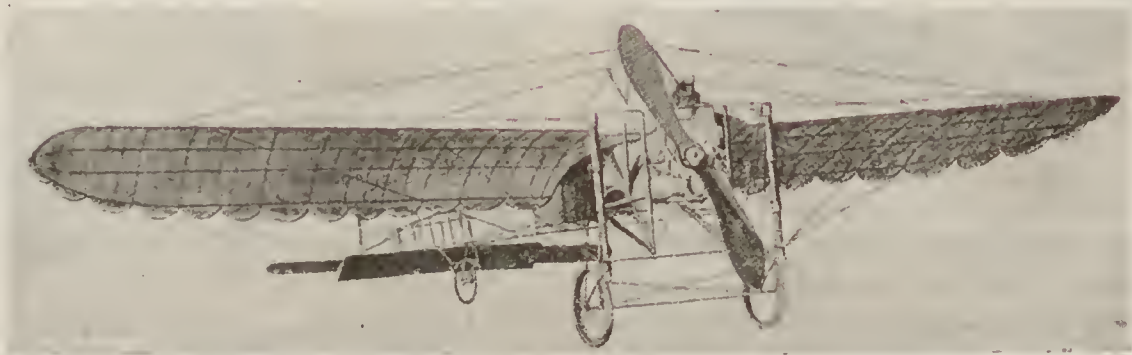
Monoplano Glangler. — Ne diamo il dispositivo schematico non avendo per ora altri dati. È caratterizzato dalla forma della carcassa, dal sistema di appoggio, dalla disposizione particolare dei propulsori.

Monoplano Gangler.

Biplano Dutheil-Chalmers. — È un misto del Farman, del Voisin e del Curtiss. Gli ailerons sono interni ossia non sporgenti.

RUMANIA — *Monoplana Goliesco.* — Dietro presentazione di un modellino dimostrativo quel Governo ha dato una sovvenzione di L. 20,000 all'autore, tenente d'artiglieria dell'esercito rumeno.

BELGIO — *Biplano Laminne.* — Apertura m. 13, profondità delle grandi superficie alari m. 2,20, scarto verticale m. 2, Timone orizzontale anteriore a m. 5 avanti alle grandi superficie alari. All'estremità posteriore timone verticale in tre piani paralleli. Stabilizzazione per gauchissement. Motore 4 cilindri, 60 cavalli, 120 kg. in ordine di marcia, 2 eliche in noce a 500 giri. Il treno di supporto e di avviamento è composto di pattini a 4 ruote pneumatiche di cui le 2 posteriori orientabili.

GERMANIA — *Monoplano Darner.* — Superficie mq. 28. Una trave armata costituisce il corpo dell'apparecchio e porta all'estremità posteriore il timone di direzione. L'apparecchio poggia su 4 ruote, 2 anteriori applicate ai pattini, 2 altre all'estremità posteriori della trave armata. Stabilizzazione per gauchissement, sopra il timone verticale è disposto un impennaggio orizzontale. Centro di gravità basso, motore 4 cilindri, l'elica a 2 pale, 600 giri, peso 300 kg.

INGHILTERRA. — *Monoplano Nicholson.* — Ne diamo una vista fotografica attendendo i dettagli costruttivi. Si hanno 2 biplani Parky, uno simile al Wright, l'altro simile al Farman.

Monoplano Nicoìson.

AMERICA — *Monoplano Bonney*. — Apertura m. 7,30, superficie 18 mq., angolo d'incidenza 10 gradi, elica m. 2 a due velocità, motore 24 cav. (vedi fig. in altra parte).

Biplano Nelzon. — Deriva dal Wright e dal Curtiss, ha 11 metri di apertura, 8 m. di lunghezza, motore 24 cav.; pesa 238 kg.

Biplano Child. — Si differenzia dagli altri per avere i fianchi chiusi da piani inclinati all'infuori dal basso all'alto, il che deve conferirgli molta stabilità, apertura 12 m. al piano superiore, 9 metri al piano inferiore, timore orizzontale anteriore a 4 metri avanti, 2 propulsori, motore 35 cav.

Biplano Lutrel. — È un tipo leggerissimo, apertura 12 m., superficie 50 mq., motore 30 cav.

Quadriplano Sellers. — Si rimarca per la sua leggerezza pesando solo 105 kg. ed usa un motore di prova di 7 cav.; riusci a voli di circa un centinaio di metri.

Biplano Willoughby. — Apertura 15 m., peso 480 kg., superficie 73 mq.

Biplano Binck. — È quasi una copia fedele del Voisin.

Biplani Brauner-Smith e Shaffer. — Sono simili al Curtiss.

ITALIA — *Monoplano Frassinetti*. — Apertura m. 8, superficie mq. 30, peso 130 kg. Particolare speciale il gruppo motore e propulsore può assumere alcune inclinazioni risperto alle superficie alari.

Biplano Bruno Foco. — Apertura m. 10, superficie mq. 80, timone orizzontale anteriore, piano di impennaggio e timone verticale posteriore, lunghezza m. 10, motore 40 cav., peso totale 350 kg.

Biplano Child.

Monoplano Frassinetti.

Biplano Bruno Foco.

Monoplano Miller. — Apparecchio a superficie curve che si staccano facilmente dal fuselage. Il timone di direzione è posteriore. La macchina poggia su tre ruote con sospensione elastica. L'elica di acciaio è trattiva ed ha 2 metri di diametro. Il motore è a 4 cilindri verticali con accensione doppia.

Aeroplano Bossi e Mojoli. — Questo apparecchio non è che un Wright con superficie alari curve ed altre superficiali modificazioni.

Esperienze del Bertelli sulle eliche aeree.

Il comm. Bertelli, ben noto per le sue iniziali esperienze di aerodinamica, ha ripreso i suoi lavori sulle eliche ascensionali con un apparecchio ove è applicato un sistema di due eliche, una di 7 ed un'altra di 6 m. di diametro. Con un motore di 21 H P ottenne con l'elica di 6 m. un sollevamento di 350 Kg. il che è già un buon risultato.

Non fu potuto sperimentare il sistema accoppiato causa il contorcimento dell'albero.

Nuovi ornitopteri.

Il problema delle ali battenti va acquistando fautori e proseliti e vi si applicano generalmente tecnici distinti. Raro però il vedere attingere alle fonti maestre dei lavori del Marey e dei recenti fisiologi dedicatisi allo studio del volo. Raro ancora il veder studiare la cinematica del volo in natura negli uccelli e negli insetti. Generale l' errore di voler riprodurre il volo con sola battuta verticale d'alto in basso — raro lo studio di traiettorie ellissoidali delle ali e dell'orientamento variabile del piano dell' ala nei singoli punti della traiettoria e secondo i momenti del volo.

Gravissimi entrambi questi errori — e vi richiamiamo sopra tutta l' attenzione degli studiosi.

Ci compiacciamo aver visto già menzionati i lavori nostri pubblicati in questa Rivista (anno 1905) e su di essi richiamiamo l' attenzione, per lo studio meccanico, minuzioso, fatto e per il difficile problema risolto della riproduzione meccanica del volo della libellula, che, per la sua specie di volo e per l' avere doppia coppia di ali, presenta le maggiori difficoltà di studio e di riproduzione.

Richiamiamo l' attenzione pure sulle riproduzioni da noi fatte delle strutture alari degli insetti. Da queste si possono trarre preziosi insegnamenti per la tecnica costruttiva — e, le relazioni correnti tra tali strutture ed il loro impiego e funzionamento, sono un dettaglio scientifico e tecnico di somma importanza per lo studio di progetti di ornitopteri.

Complessi congegni vediamo combinare per ordire meccanismi atti a dare date forme di battuta ad ali complicate e poco corrispondenti alle esigenze del problema. Al riguardo è ammonimento prezioso che solo i congegni più semplici hanno prestanza di risultato pratico utile, e per gli ornitopteri è assoluta necessità ricercare le soluzioni meccaniche e cinematiche le più semplici.

In particolar modo, poi, raccomandiamo vivamente lo studio del giuoco sempre equilibrato e compensato dell' ala — è questo uno scoglio gravissimo del problema — su di esso debbono cimentarsi, essenzialmente i tecnici — quanto maggiore sarà la lunghezza del braccio dell'ala, tanto più grave è lo scoglio ,specie per le battute elicordali.

Abbiamo visto accennato allo studio di congegni a più coppie d'ali rotanti attorno ad un asse unico, ed a regolare differenza di fase fra loro. Il principio è ottimo, ed eccitiamo vivamente tale studio, che porta a molto eleganti e pratiche soluzioni. Noi abbiamo lavorato molto su tipi di tali congegni, ed abbiamo costruito dei tipi di eccentrici molto promettenti, a comando contemporaneo, della traiettoria dell' ala e dell' orientamento del piano dell' ala nei singoli punti della traiettoria. Tali meccanismi ed organi direttivi hanno ormai tale prezioso, probativo e giornaliero riscontro pratico nelle macchine in genere, siamotori, sia utensili, sia operatrici delle piu svariate industrie, che è un vero errore il trascurare lo studio di meccanismi simili per gli ornitopteri.

E questi avranno solo, definitiva e reale, soluzione pratica, quando gli studi avranno portato a meccanismi semplici, di minor numero e massima concentrazione di organi, del maggior numero di coppie di ali combinate in un solo complesso rotatorio, e della maggiore variabilità di traiettoria consentita al sistema complessivo di ali. I nostri lavori del 1904 e 1905 e successivi ci hanno confermato vieppiù in tali concetti e ci hanno portato a soluzioni embrionali già assai soddisfacenti, ed è perciò che ne eccitiamo vivamente, e col più caldo apostolato, lo studio, tanto più che le soluzioni derivanti rispondono perfettamente alle più rigorose esigenze della meccanica applicata.

Corrisposto così al doveroso obbligo nostro di dare tali importanti direttive, riassumiamo i recenti lavori sperimentali che si debbono annoverare indipendentemenle dai gravi errori di cui sono affetti.

Cap. *Castagneris Guido.*

Ornitoptero Schulz: Carcassa in bambou. — L'apparecchio poggia su un complesso di gambe articolate, munite di ruote. Apertura totale dell' apparecchio, m. 14; ali lunghe m. 6; profonde m. 4; a battuta verticale e munite di valvole aprentesi durante la rialzata. Numero di battute, 60 al minuto; 2 motori da 8 cavalli. Sui lati dell' apparecchio si trovano degli ailerons stabilizzatori. Un' elica di sostentamrnto concorre all' iniziale sollevarsi dell' apparecchio. Peso complessivo, 500 kg.

Ornitoptero Wasem: Attorno a due assi orizzontali ruotano rispettivamente delle ali compienti una battuta verticale e drizzantesi col piano a taglio verticale nella rialzata. Tale rotazione è ottenuta a mezzo di una biella, che riceve un movimento di va e vien da una ruota a scanalatura dissimmetrica.

Ornitoptero Häfner: È un sistema misto di areoplano e di ornitoptero, costituito da un planenr cui è

combinata una coda battente. La battuta della coda è ottenuta con un sistema di leve che il pilota mette in moto a mezzo di pedali. Apertura dell' aeroplano, m. 7; lunghezza dell'apparecchio, m. 8; peso, 24 kg. Si dice che l'apparecchio abbia compiuto piccoli voli.

Ornitoptero Schwaedellach & Berner: Non si hanno dettagli. Si conosce solo che sarebbe costituito da un sistema biplano, del peso complessivo di 375 kg. Sembra abbia fatto esperimenti presso Dresda. Era inscritto per l'Esposizione di Francoforte ma non vi partecipò.

Ornitoptero Lindkvist: Tre coppie d'ali in tandem orizzontalmente, comandate da un unico asse, e, per mezzo di guide a biella, mantenute costantemente orizzontali. Battuta verticale. Delle valvole agenti automaticamente anche per il loro peso, aprono le ali nella battuta in alto. Le ali agiscono a differenza di fase fra loro.

Ornitoptero Twinning: Una incastellatura troncopiramidale, a tre ruote, porta sollevato un movimento a pedale, ed una coppia d'ali tipo piccione, l'un'ala indipendente dall'altra. Ottenuta la velocità necessaria, il sollevamento avverrebbe per inclinazione dell' apparecchio, spostandosi il pilota alquanto indietro.

Ornitoptero Flynou: Tre coppie d'ali mosse da un unico asse centrale. Le ali sono a rotule, hanno una traiettoria circolare; sulla rialzata variano il loro angolo d'incidenza da 1 a 15 gradi, indi battono avanzando, e, nel tornare indietro, si dispongono normali alla marcia. Il secondo e terzo paio d'ali hanno movimento di minore ampiezza.

Ornitoptero Sottau: Incastellatura prismatica tetraedrale, a quattro ruote, portante un motore ad acido carbonico, ed una coppia di ali di 30 mq. di superficie, battente d'alto in basso, e moventisi in un angolo di 45 gradi. Il terzo esteriore delle ali sarebbe elastico. Tre battute al secondo. Nell'esperienza riescì però solo a 25 battute al minuto, e l'apparecchio non compì che una corsa rapida sul terreno. Anteriormente ha un timone orizzontale, e posteriormente una coda pure a piano orizzontale.

Il 1° Salon d'aviazione di Milano.

Organizzato con vivo patriottismo dalla direzione della *Gazzetta dello Sport*, di Milano, quantunque in un momento in cui l'industria italiana non poteva esservi preparata, pur tuttavia ebbe vivo concorso da quanti potevano darlo, e riscosse il plauso generale.

Diamo qui l'elenco dei partecipanti, richiamando particolarmente l'attenzione sulla Sezione I, *Aeroplani*, e sulla IV, *Motori*, le quali sono già una interessante dimostrazione dell'attività che si crea nel nuovo campo dell'industria nazionale.

Il seguire immediato di tale " Salon „ al Circuito di Brescia ha valso molto ad accendere più vivo il cimento italiano, e di ciò va resa la più ampia lode ai promotori ed agli organizzatori.

ELENCO DEGLI ESPOSITORI.

Sezione I. – *Aeroplani.*

60. Frassinetti. Milano, via Donizetti, 51.
87. Voisin (ing. G. Galli). Milano, Foro Bonaparte, 44-A.
88. Bossi Enea. Milano, via S. Vincenzino, 11.
89. Mojoli Luigi. Milano, via Pietro Verri, 8.
94. Radici. Bergamo.
111. Moncher. Trento.
112. Santos Dumont (Saporiti & C.). Milano.
115. Blériot (Malago Luigi). Genova, Garage Corso Torino, 13.

Sezione II e III – *Modelli e piani. Disegni e progetti.*

51. Lovatti Paolo (monoplano). Milano, via Bramante, 5.
53. Castelli Gaetano (monoplano). Roma, piazza San Nicola dei Cesarini, 3.
54. Benatti Egidio Fasolini (aeroplano e aerocurvo). Guastalla (Reggio Emilia).
61. Bertola Giuseppe (aeroplano). Milano, via San Paolo 11.
62. Carlo G. Comitti (monoplano). Roma, via Andrea Cisalpino, 10.
66. Carlo Bruno (monoplano). Torino, piazza Carlo Felice, 10.
68. Gino Della Torre (aeronave). Chiasso.
70. Ing. Alfredo Varni (cicloplano dirigibile). Godiasco (prov. Voghera).
71. Omero Bacchiega (disegno di aeroplano). Mestre.
74. Forget Frères (piani). Poitiers, rue la Madeleine, 12.
77. Baldini Francesco (aeroplano). Mantova, via Cavour, 2.
78. Paolo Apa (monoplano). Bernalda (Potenza).
80. Picasso Luigi (disegno di aeroplano). Milano, via Guicciardini, 5.
82. Ravanello Enrico (siderornito). Venezia, calle Racchetta S. Felice, 3774.
84. Garzoni Remigio (disegno). Brescia, via Mercanzia, 21.
86. Casadei Attilio (biplano). Milano, via Tortona, 12.
95. Giuseppe Candiani (aeroplano). Padova, via Cassa Risparmio, 64.
98. Fiorio Virginio (aeroplano). Torino, Corso Dante, 7.
99. Ang. Albertario (aeroplano). Milano, via Maddalena, 5.
100. Penco Luigi (aeroplano-idroplano e disegni aeroplano). S. Ilario di Nervi (Gepova).
101. Gino Pierani (monoplano). Foligno, piazza Mazzini, 8.
103. Rivani Erminio (disegno). Bologna, via Battisasso, 12.
104. Panzeri Giovanni (disegni). Villa d'Almì (Bergamo).
116. Tenente colonnello Breschi Giuseppe (aerocurvo). Chiari.
117. Cattorini Pier Emilio (aeroplani). Milano, piazza d'Armi, 14.
118. Leonesi Dino (aeroplano). Pavia, Borgo S. Patrizio.
119. Olivero (aeroplano). Torino, piazza S. Giulia, 2.
120. Macchi Adamo (dirigibile). Milano, via Gaetano Castiglia, 2.
125. De Romedi Vittorio (aeroplano). Milano, via Rottole.
126. Icardi Riccardo (aeroplano). Firenze, Corso Tintori, 1-A.
127. Riccio Longhi (ornitottero). Milano, Corso Porta Nuova, 24.
128. Bohese Adolfo (modello). Bergamo, via S. Alessandro, 19.
129. Toccolini (modello). Brescia.
130. Signorini Mario (mdello). Brescia.

131. Pisani Giovanni (modello). Milano, via Arena, 9.
132. Ferdinand Bonn (modello). Trieste, Coroneo, 13.
134. Maganza Antonio (modello). Milano, viale Magenta, 20.
135. Negri Ippolito (modello). Berbenno.
137. Riccardo Pio (modello). Borgo S. Donnino.
141. Bigoni Aldo (modellino). Milano, via Vigevano, 20.
142. Costantini Ernesto (disegni). Paris, Boileau, 69.
143. Caprara Giuseppe (modello dirigibile). Sorrento.
144. Maffeis Carlo (modello monoplano). Milano, via Bramante, 2.
145. Bozzelli Spero (piani e disegni di aeroplano). Torino.
147. Carrera Pietro (monoplano). Torino, via Cibrario, 33.
148. Amadio Malfatti (disegni). Firenze, Senese, 7.
149. Canovetti ing. Cosimo (aeroplano). Milano, via V. Monti, 21.
150. Gex Luigi (triplano e monoplano). Milano, via Spiga, 8.
151. Visetti Carlo (disegni). Milano, via Crocefisso, 23.
153. Toccolini Guido (monoplano). Brescia, piazza Mercato Nuovo, 8.
158. Voltattorni Evaristo (disegno). Roma, Madonna dei Monti, 91.
159. Réné Huet. Lemans.
160. Anghileri Raffaele (modellino). Milano, via Brera, n. 23.
161. Zanini Ignazio (disegno). Milano, via Tadino, 37.

Sezione IV. — *Motori.*

55. Isotta & Fraschini. Milano, via Monterosa.
67. Colorni Giuseppe. Mantova, via Ferulli, 27.
75. Edoardo Bianchi & C. Milano, via Paolo Frisi.
76. Fiat. Milano, Foro Bonaparte, 35-A.
79. Masiero & C. (motori Ercole). Milano, via Bernina, 31.
91. Restelli & C. (motori Rebus). Milano.
93. Motorêve. Milano, Corso Magenta, 27.
105. A. Anzani. Asnières (Parigi).
106. Itala. Torino.
110. Darracq. Parigi.
136. Motosacoche. Milano, via Vittorio Alfieri, 1.
156. Canovetti ingegn. Cosimo. Milano, via Vincenzo Monti, 21.

Accessori.

57. Gian Carlo Galli (carburatori). Milano, viale Monforte, 15.
85. Hensemberger (accumulatori). Monza.
109. Ing. G. A. Maffei & C. Torino, via Nizza, 117.

Sezione V. — *Industrie diverse che si connettono all'aviazione — Materie prime, istrumenti scientifici.*

52. Rag. A. G. Rossi, rappresentante Case estere (pezzi d'aeroplani, legnami, fili d'acciaio, ecc.). Torino.
56. Rag. Saporiti Carlo, rappresentante (eliche, accessori per aeroplani, molle, ecc.). Milano, piazza Doria, 2.
58. Ranza ing. Attilio (aerostati e materiali). Milano, Corso Sempione, 125.
59. The Bresilian Cristal Company (istrumenti di precisione). Parigi, Boulevard Poissonnière, 17.
60. Società Fiam. Villapizzone.
63. Didone Giuseppe (calcomania). Milano, via Vigevano, 32.
64. Délachat Henry. Alaska Cristal Company. Parigi, rue Hauteville, 1.
65. Amidei. Milano, Casa Moderna, Corso V. E., 15.
69. Wolf Ferdinando & C. (tubi, eliche, ecc.). Trento.
72. Agenzia Italiana Hutchinson (tele, gomme, ecc.). Milano, via Bramante, 29.
73. Ing. A. Luraschi & Servolini (legnami, tenditori, ecc.). Milano, viale Monforte, 11.
81. Michelin (tessuti). Milano, via Foro, 14.
83. Alessandro Ferrario (tubi, olii). Milano, via Manzoni, 17.
90. Dunlop (tessuti). Milano.
92. T. C. I. (pubblicazioni). Milano.
97. Spadaccini Luigi (corde metalliche). Sesto San Giovanni.
109. Ing. G. A. Maffei & C. (eliche). Torino, via Nizza, 115.
110. Eternit (hangars), rapp. A. Menada & C. Milano, via A. Saffi, 17.
113. Chauvière eliche. Parigi.
114. Società Editrice Cartoline Aviazione (Catelli e Tofanari). Roma.
121. *Gazzetta dello Sport* (pubblicazioni). Milano.
122. Ars (coppe e targhe). Milano.
124. Mosel Félix (utensili). Bruxelles, rue du Progrès, 132.
133. Retmanoff (eliche normali). Parigi, Boulevard Lannes, 34.
138. Waismann (apparecchi illuminazione), rappresentante C. Cima & C. Milano.
139. Banca dell'automobile e dell'aviazione (pubblicazioni). Milano, S. Paolo, 16.
140. Edoardo Jonassohn & C. (illuminazione navicelle). Genova.
152. R. Benhaim (specialità in pelli per costumi da aviatore. Milano, via S. Barnaba, 26.
154. Mascherpa & C. (materiale da costruzione). Milano, via Moscova, 44.
155. Ing. Caproni Giovanni (pubblicazioni). Liegi.

Sezione VI. — *Giocattoli d'aviazione.*

52. Rag. A. G. Rossi. Torino, Valperga Caluso, 22.
96. G. Vigo & C. Torino, Via Roma, 31.
123. Elie Bentolila. Parigi, Boulevard Voltaire, 150.
146. Berio Paolo. Torino, via Barbaroux.

Dirigibili.

i dirigibili militari alle manovre in Francia e Germania.

Tali due nazioni hanno iniziato già in quest'anno l'esperimento di tale applicazione. Esperimento iniziale che certamente non può avere che principî di partenza limitati, così da sondare a poco a poco:

a) la *disponibilità nautica* del dirigibile in ogni momento ed a qualsiasi ora, a partire dalla rapidità della sua messa in moto, la maggiore o minore rapidità e facilità di dislocazione a seconda le circostanze meteorologiche, e di tempo, e di luogo, di notte e di giorno, la sicurezza e durata di funzionamento a seconda le stesse circostanze, il tormento maggiore o minore del materiale, o di alcune sue parti, la prestanza di manovra alle varie altitudini, la prestanza alla azione esplorativa in caso di nebbia, di pioggia, di temporali, ed ove tali condizioni si abbiano di notte, la visibilità e sicurezza dell'azione esplorativa, ecc. Da tutto l'insieme di tali constatazioni deriva il *coefficiente di disponibilità nautica,* qualità che migliorerà d'anno in anno, di progresso in progresso;

b) le *esigenze organiche,* ossia di costituzione dei servizi delle unità mobili, in materiale, uomini e comando, dei servizi accessori ed ausiliari, in materiale

di ricambio e di riparazione, rifornimenti di gas, di essenza, lubrificanti ed acqua; dei servizi di comunicazione e trasmissione degli ordini e delle informazioni; dei servizi di ormeggio eventuale in campagna, di accampamento, di sosta; dei servizi di dislocazione; dei servizi delle riparazioni di circostanza e di qualche entità, ecc.; le condizioni d'impiego ed esigenze di navigazione in servizio di esplorazione, di vedetta, di crociera, di trasmissioni d'ordini, di staffetta, di collegamento, e comunicazione, i mezzi e le modalità di esecuzione di tali servizi, ecc.

L'insieme di tale esame stabilirà il *coefficiente di potenzialità organica*.

Premesso tale esame e studio, da cui deriveranno anche i naturali e necessari suggerimenti, di particolari costruttivi di speciale caratteristica, pratica, e di dotazione e sviluppo dei servizi, seguirà l'esame e studio dei principali scopi, varietà ed estensione d'impiego dei dirigibili in guerra.

Qui devesi andare ben oltre i concetti limitati che vediamo esporre in merito in genere. Il concetto che il dirigibile *deve solo preparare la battaglia* è troppo limitato e non adeguato alla potenzialità di dominio, di azione, e di influenza, che ha e può avere un dirigibile anche *durante la battaglia stessa* che esso ha *preparato*. Se è l'occhio vigile dello stratega preparatore, ha pure eminenti doti d'occhio vigile, acuto e potente, sia come estensione, sia come azione morale, dello stratega esecutore, ha occhio vigile e potente per il dominio del campo tattico e dello sviluppo dell'azione tattica, ha pure eminenti doti di concorso e soccorso d'impiego durante le successive fasi della battaglia, tanto rispetto alle mutabili azioni strategiche che rispetto allo sviluppo e mutabilità delle azioni tattiche. Quale valore assume un'azione tattica alla quale concorre l'azione di un dirigibile? Quale valore assume una posizione, difesa da limitata forza d'uomini e di artiglieria, ma protetta da uno o più dirigibili? Quand'anche una posizione venisse dopo accanita lotta presa ed occupata dal nemico, sarà sufficiente il sopraggiungere di un dirigibile per rendere ultracritica la situazione dell'occupante.

Errore è il dire che la missione del dirigibile non è di agire al momento in cui le truppe sono già a contatto, ma solo in precedenza a tale momento: errore è il dire che il dirigibile deve agire solo mentre il nemico è in marcia, compie le sue mosse strategiche, prende le sue posizioni tattiche.

Quando il dirigibile abbia informato, sulla direzione di marcia e concentrazione delle truppe nemiche, sull'entità e distribuzione di queste, sulle specialità che le compongono, e sia riuscito a mettere in piena evidenza e certezza i piani strategici e tattici del nemico, dovrà esso rientrare nell'hangar, od andare ad ancorarsi lontano, lontano, fino ad attendere che sia finita quella battaglia, e ve ne sia un'altra da preparare? Perchè non potrà esso fornire provvidi elementi allo sviluppo più sicuro e più potenziale dell'azione prefissa secondo le successive fasi della battaglia? Se eventualmente in alcuna di queste fasi concorresse l'azione lontana di qualche riparto staccato con missione speciale, il dirigibile può avere nessun cómpito di ausilio, di collegamento, di rinforzo, di soccorso, rispetto a quell'azione lontana? Non potrà eventualmente concorrere alla raccolta e concentramento degli elementi eventualmente dispersi e degli elementi di soccorso e di rinforzo?

È appunto dalla somma di tali considerazioni che muove la necessità di tre tipi caratteristici di dirigibili da guerra:

1° grandi e rapidi incrociatori da avanscoperta e da frontiera ed oltre frontiera;

2° dirigibili di piazze forti e campi trincerati;

3° dirigibili da campagna.

Solo una tale costituzione di tipi può corrispondere alla sistemazione dei servizi aeronautici in ausilio alla preparazione e costituzione della difesa nazionale, alla dotazione di singoli servizi regionali fissi o di *masse* di perno di gravitazione della difesa stessa, alla dotazione delle varie armate, e dei vari reparti cui è affidata una campagna offensiva o difensiva.

Esagerato, sproporzionato, sarebbe un grande e rapido incrociatore, a grandissimo raggio d'azione, per l'azione difensiva locale di una regione fortificata fissa che non entrerebbe mai in giuoco che parzialmente con limiti ben determinati rispetto al piano strategico ed al teatro di guerra delle operazioni complessive divisate, oppure non entrerebbe in giuoco che come risorsa nell'azione finale di tali operazioni; — ed esagerato e sproporzionato sarebbe l'impiego di un rapido e grande incrociatore a grandissimo raggio di azione, come corredo dell'azione di un semplice corpo d'armata sul campo di battaglia, dove il raggio di azione non può molto estendersi oltre i limiti delle fronti di attacco e della profondità della concentrazione delle truppe, — e dove la velocità del dirigibile deve essere in relazione solo alle maggiori velocità possibili degli spostamenti delle masse di artiglieria e cavalleria, così da potere eventualmente precederle, seguirle, rincorrerle.

Se le condizioni embrionali della tecnica costruttiva giustificano alquanto la preferenza e precedenza data in questo periodo iniziale nell'abbozzare i tipi da fortezza o da regioni fortificate, ossia i *dirigibili* da *stazione*, ben certo che da questo tipo medio e costruttivamente più facile e di più semplici esigenze, dovranno derivarsi i due tipi estremi che quello includeranno, i dirigibili di *azione lontana* od incrociatori, e quelli di *campagna*. Il problema tecnico costruttivo si complica per questi due tipi secondo complesse esigenze; se pel tipo incrociatore ad azione lontana di sola ricognizione e di limitate qualità combattive gli attuali tipi da stazione servono utilmente ed opportunamente, nessuna illusione deve farsi che ciò sia pure per il tipo da campagna. Questo ha e deve avere caratteristiche speciali, di minime dimensioni, minime esigenze di mezzi di navigazione, minime esigenze d servizi accessori, ed organici, massima disponibilità nautica, qualità eccezionali di velocità, rapidità, prontezza, e disponibilità di manovre aeronautiche.

Al riguardo va discusso in quanto l'aeroplano appare incapace a sostituire economicamente il servizio di crociera di un dirigibile di azione lontana, e potrà di questo essere solo valido e prezioso ausiliare in tempo di guerra, riescendo a triplicare il raggio di azione del dirigibile di crociera. Ciò per i potenti mezzi operativi di cui deve disporre l'unità di crociera, e le differenti modalità di comportarsi come più o meno lunga sosta aerea, o come rapida o lenta dislocazione (due estremi l'uno per l'altro) di cui deve essere suscettibile quell'unità. Invece l'aeroplano potrà sempre sostituire provvidamente, e preferentemente, il dirigibile di stazione, anche perchè l'aeroplano è e sarà sempre più adatto di quello ad un servizio durante venti fortunosi e temporali. Il servizio di difesa di una piazza forte e campo trincerato sarà sempre bene assicurato dall'associazione di un drachen di stazione (molto più economico e stabile durante cattivo tempo che non un dirigibile), ad una flottiglia di aeroplani. Un dirigibile vi sarebbe quasi superfluo. Ma, per il teatro campale della battaglia, dirigibile ed aeroplano dovranno associarsi opportunamente fra loro.

Il dirigibile sarà l'occhio vigile, acuto e potente del generale in capo; e dei comandanti delle armate, l'aeroplano sarà l'occhio minuto del quale l'azione scrutatrice sarà spinta in ogni meato delle file nemiche. Il dirigibile sarà il nodo della posizione, l'aeroplano il tentacolo col quale estendere e portare rapida, fulminea l'azione in uno od altro punto.

L'impossibilità della sosta aerea dell'aeroplano, fuorchè in caso di vento speciale favorevole, gli rende impossibile la presa ed il mantenimento di possesso a fermo di una posizione. La tarda mobilità del dirigibile, rispetto alle velocità e manovre di cui può disporre l'aeroplano, rendono il dirigibile inadatto a rapide esplorazioni, a rapide trasmissioni di ordini, a rapide azioni combattive contro il nemico.

Sono tali considerazioni appunto che oggi ancora più fanno insistere per uno studio più pronto possibile del dirigibile da campagna per gli eserciti.

Diverso invece il problema della associazione dell'aeronautica alla difesa navale.

Due tipi di dirigibili diverranno essenziali per la Marina, il grande ed il medio incrociatore; il primo che precederà a grandi distanze le flotte, il secondo che correrà con quelle.

L'aeroplano, sarà il tentacolo dell'uno e dell'altro tipo.

Chi pensasse che la marina dovesse solo impiegare l'aeroplano, non avrebbe che un concetto limitato della sempre maggiore estensione che acquisterà pure la guerra navale. Chi associasse solo l'aeroplano alla nave da guerra, costringerebbe in limiti troppo angusti l'azione di una flotta navale. Il dirigibile marino amplia il teatro della guerra navale, amplia a perdita d'occhio la zona in cui può estendersi l'azione ed influenza di una flotta, di una costa, di un'isola, — l'aeroplano che non ha che autonomia limitata, solo in proporzione a quella autonomia amplia lo specchio di battaglia. Diverso è parlare di *specchio di battaglia* e di *specchio di orizzonte dominato e difeso* — ben diversa è la proporzione di dominio e di coste proprie a tali specchi di mare.

Un'altra proprietà caratteristica differenzia ancora, almeno per ora, i dirigibili dagli aeroplani; ossia l'impianto già fatto su quelli della radiotelegrafia. Il dirigibile Gross alle recenti manovre tedesche fece ripetute esperienze di impiego della rediotelegrafia, spingendole fino a comunicazioni di 300 km. e 500 km. Comunicazioni fra dirigibili e dirigibili non furono ancora fatte. In ogni modo il dotare i dirigibili della radiotelegrafia li rende tanto per la guerra navale, che per gli eserciti, di supremo e preferente interesse rispetto agli aeroplani.

*
* *

Premesso quanto sopra vediamo le esercitazioni fatte in Francia e Germania.

Il " République „ in Francia, nonostante il disastro che minacciò impedirgli di prendere parte alle manovre, il 12 settembre poteva iniziare le ascensioni di regolazione del nuovo montaggio, ascensioni che rinnuovò il 13 ed il 14.

Abbiamo già dato notizia nel numero precedente dell'hangar smontabile elevato a La Palisse, hangar in armatura di ferro, alro 30 metri con un'apertura di fronte di m. 25, ricoperto in tela impermeabile. In altra parte di questo numero ne diamo il dettaglio costruttivo e d'impianto. Il montaggio e lo smontaggio richieggono circa 30 ore caduno, e sembra che abbia fatto buona prova.

Il " République „ non aveva mandati speciali prefissi, ma fu messo a disposizione del Direttore delle manovre, Generale Trémant, specie che esso non era nè un incrociatore di grande potenza e grande raggio d'azione, nè era un dirigibile da campagna, bensì un tipo da fortezza. I compiti affidatigli furono: 1° giorno informare sulla formazione e direzione di marcia del nemico; 2° giorno informare sulle posizioni di combattimento del medesimo; 3° giorno informare sulle manovre delle riserve del nemico.

I due partiti erano rappresentati da due Corpi di armata. Il giorno 15 il " République „ fu messo a disposizione del partito bianco per riconoscere la marcia e concentrazione dei rossi. Il riconoscimento doveva essere fatto nelle prime ore del mattino, ma una fitta nebbia fece ritenere al dirigibile inutile di muoversi fino all'una dopo mezzogiorno. Nonostante tale grande ritardo, il dirigibile partito all'una e mezza, in un'ora e mezza circa di ricognizione, tra andata e ritorno, con a bordo un comandante di stato maggiore può dare netta e dettagliata cognizione della concentrazione già avvenuta del nemico, così da far provvedere in tempo alle disposizioni opportune.

Il giorno 16 passa a disposizione dei rossi. Il mandato fu di informare il direttore delle manovre sulle fasi e posizioni dei partiti, ed informare i rossi delle posizioni, forze ed azione dei bianchi. L'ascensione durò dalle 7 alle 9 e mezza disturbata alquanto dalla nebbia in date località, e le notizie fornite soddisfecero pienamente; il servizio venne fatto in tal giorno da un Capitano di Stato Maggiore.

Il 17 il dirigibile passa di nuovo ai bianchi ed ha per compito sorvegliare le riserve del nemico durante il combattimento. Partì solo alle 8 del mattino, sempre con un ufficiale di Stato Maggiore a bordo, e si diresse sull'ala sinistra del nemico. Una fitta nebbia impedendogli di vedere, si portò più al Nord e potè allora scorgere i movimenti di una divisione di riserva verso l'ala destra. Cinque minuti dopo l'informazione era data al Comandante del partito bianco che potè dirigere in tempo l'artiglieria contro detta riserva.

In conclusione tre piccole prove di ricognizione rispetto alle quali debbonsi rilevare le tarde partenze, e l'impiego a disposizione di solo 1 corpo d'armata operante, senza dirigibile nemico contrastante. Le informazioni erano portate dal dirigibile ai luoghi convenuti, del servizio di staffette disposto, ed erano date a mezzo di sacchetti di sabbia con bandernola, gettati a terra.

In complesso disposizioni e metodi embrionali di esperimento, dai quali risulta la deficienza di mezzi di navigazione e di esplorazione durante fitta nebbia, la deficienza di mezzi di trasmissione di informazioni, donde l'inconveniente grave del dovere il dirigibile distogliersi dalla osservazione per portare al luogo destinato il dispaccio del momento. Particolare interessante è che nonostante le tarde partenze arrivò a dare, sempre in tempo, utili informazioni almeno di controllo.

In Germania due serie di prove furono fatte. Nel periodo dal 13 al 17 settembre fu utilizzato il " Gross II „ (M II). Due corpi d'armata si trovavano di fronte, dal supposto : durante il concentramento strategico del partito bleu, il partito rosso compie la sua mobilitazione. Il dirigibile perde le giornate del 13 e del 14 in panne e riparazioni. Il 15, 16, 17 invece, quantunque tormentato dalla nebbia che ricopre entrambi i partiti, si adopra a fornire utili informazioni. La nebbia l'obbligò a salire talvolta a 1300-1500 m. ma esso non è ancora adatto alla navigazione a tale quota, e dovette a più riprese o prendere terra subito dopo, od esporsi gravemente al nemico. Il servizio di informazioni fu fatto a mezzo della radiotelegrafia, e funzionò assai bene. Circa l'hangar di campagna, tedesco, ne abbiamo pure già parlato nel numero precedente.

Il secondo periodo di manovre, dal 28 ottobre al 7 novembre, fu un periodo di esclusivo esperimento di una flottiglia di dirigibili, composta dello " Zeppelin II „, comandante ing. Duerr, del " Gross II „, comandante von Sperling. del " Parseval I „ comandante von Kehler, del " Parseval III „, comandante luogotenente Stelling. Oggetto fu il provare comparativamente le qualità nautiche e di manovra dei singoli tipi, e la prestanza di manovra e d'impiego contemporaneo di più tipi differenti. Bickendorf, presso Colonia, con un grande hangar unico contenente i primi 3 dirigibili, serviva di stazione di raccolta, di rifornimento, e di centro delle operazioni. Il " Parseval III „ aveva l'hangar a Leichlingen presso la Compagnia Aerea Renana. Assunsero caratteristica speciale le manovre nautinhe, di notte e di giorno, dei tre dirigibili e tre tipi Zeppelin, Gross, Parseval, di entrata e di uscita dall'unico hangar, le manovre di marcia di conserva lungo una stessa direttrice, la navigazione in altitudine dei tre tipi differenti, il servizio di collegamento dei tre dirigibili contemporaneamente in marcia, i servizi di rifornimento e d'accampamento eventuale. A tali manovre furono impiegati in tutto 207 aerostieri e 5 ufficiali. L'esperimento sortiva complicazione particolare appunto dalle proprietà, qualità, ed esigenze contemporanee, dei tre tipi differenti, di cui la marcata differenza fra lo " Zeppelip „ ed il " Gross „ ed i due " Parseval „ era di grande interesse pratico ed organico.

Non è a meravigliarsi se dalle condizioni di complicazione dell'esperimento, fatto per la prima volta sortirono molteplici incidenti. Quanto più importa è che il prezioso studio preventivo fatto ridusse a valore trascurabile tali incidenti, e dette mezzo di fare uno studio comparativo dei tre tipi, eminentemente pratico, suggestivo, e di grande ammaestramento per la tecnica costruttiva, e per la tecnica organica di composizione e disposizione dei servizi. Stabilì inoltre un primo valore militare preciso delle singole unità in relazione alla loro mole, alla loro potenzialità di marcia, di dominio, di mezzi di navigazione, e di mezzi eventuali di proprio soccorso in aperta campagna ed isolati.

Quanto utile sarebbe conoscere il rapporto tecnico della Commissione militare dirigente le esperienze?

Cap. *Castagneris Guido.*

I dirigibili al Salon Internazionale di Parigi. Il modello Spiess.

Solo lo " Zodiac „ ed il modello " Spiess „ meritano l'attenzione dei tecnici. Del primo inutile ritornarci sopra, date le splendide prove della gara di Reims e quelle di Parigi, Brescia e altrove. Come progetto e costruttivamente è già un buon organismo industriale, ma siamo ancora ben lontani dalla direttiva che debbono prendere gli studi per unità sportive o militari di campagna. In queste pagine abbiamo trattato spesso per i piccoli dirigibili di campagna. Ad ogni modo, il tempo è il miglior maestro.

Quanto allo " Spiess „ è una rivendicazione francese di priorità dello studio di dirigibili rigidi, tipo Zeppelin, rivendicazione d'attualità, pure date le suggestive impressioni a favore del tipo Zeppelin, sorte di un tratto in Francia in seguito alla catastrofe del " République „. La figura ci dispensa dalla descrizione del modello, il quale al caso pratico potrà subire anche molte varianti.

Lo " Spiess „ ha offerto al Governo francese di costruirgli donativamente un incrociatore del suo tipo. L'atto generoso faciliterà una prova che sarebbe stato difficile poter prevedere così prossima in Francia.

Per quanto riguarda l'industria, già più fabbriche iniziano una attiva e preziosa concorrenza di studi e di prodotti. In genere le stoffe caoutchoutate tendono a prendere la prevalenza; a tale riguardo vi è solo ad avere grande attenzione ai forti sbalzi dei valori e della bontà del caoutchouc, i quali elementi avranno entrambi grande influenza sulle qualità e varietà dei prodotti. Si tenta oggi un misto di seta e cotone per comporre le stoffe, e si comprende l'opportunità del tentativo, data la necessità della concorrenza nei prezzi e nell'elevata resistenza voluta delle stoffe. Anche al riguardo sollecitiamo vivamente i più elevati sentimenti di coscienza industriale, poichè un prodotto difettoso può esser causa in aeronautica di gravi e frequenti dolorose disgrazie.

Dirigibile Spiess.

l'argomento che è fuori luogo ripeterci; l'occasione solo fa richiamare l'attenzione sulla somma di problemi importantissimi che riflettono le applicazioni dei dirigibili e le esigenze cui debbono rispondere questi per le differenti applicazioni. Certo, troppe cause influiscono al lento sviluppo e progresso degli studi sui dirigibili, e nulla lascia intravedere che queste saranno presto via via rimosse. L'interesse dei governi per le loro flotte aeree, composte di tali incrociatori, più o meno perfetti o potenti, distoglie pure i governi stessi dallo studio del valore ed influenza dell'ausilio di potenti flotte sportive, a sollecitare e svilupparle le quali, i Governi non avrebbero che a disporre di opportuni premi annuali; noi auguriamo che presto ci s'avveda dell'errore del trascurare tale campo di attività delle energie popolari e dell'errore del trascurare gli studi

Come cordami ed accessori di sospensione, ecc., non si hanno novità caratteristiche.

Il dirigibile tedesco Clouth.

Diamo una nuova vista di tale tipo che, dopo le prime esperienze, subì qualche modificazione. I suoi dati costruttivi principali sono: lunghezza m. 42; diametro, sezione maestra, m. 8.26; distanza della sezione maestra dall'estremità anteriore, m. 10; cubatura mc. 1750. Motore Clouth da 50 cavalli (110 kg. in ordine di marcia) che mette in moto due eliche in legno, disposte tra la navicella e l'involucro, può portare tre persone. Sotto l'involucro, triplano orizzontale anteriormente, chiglia e timone verticale posteriormente; all'estremità posteriore dell'involucro, due

Dirigibile Clonth.

impennaggi biplani laterali orizzontali. Peso totale del sistema smontabile, 1500 kg.; zavorra, kg. 200; raggio d'azione, andata e ritorno, 10 ore; velocità media, 35 km. all'ora.

Un nuovo dirigibile tedesco a Leichlingen.

Appartiene alla Rheinisch Westfarichen Motorluftschift Ges. di Elberfeld. È un tipo da sport e tourismo. Cubatura, mc. 2900; lunghezza, m. 56; diametro, sezione maestra, m. 10; due piani orizzontali come timone orizzontale e stabilizzatori; una chiglia

Dirigibile Leichlingen.

verticale fissa, terminata dal timone verticale. Navicella lunga 27 m., larga m. 1.50, alta 2. m. Come nello " Zodiac „, si scompone in tre parti per il trasporto. Sospensione per ralinghe laterali. Regolatore stabilizzatore idraulico, composto di due recipienti d'acqua collegati da apposito tubo, disposti uno anteriormente, l'altro posteriormente, e messo in azione da una pompa rotativa. (Osserviamo a tale riguardo che l'ingegnere Julliot esperimentò già sul Lebaudy 1902 tale regolatore, che dovette abbandonare perchè non soddisfacente). Ballonet di 450 mc., alimentato da un ventilatore di 125 mc. al minuto. Il ventilatore è applicato dietro il radiatore, ed aspira quindi l'aria calda emessa da questo. Motore Benz 125 cavalli; 420 kg.; 1 propulsore ad elica, diametro m. 4.50, a 400 giri all'estremità anteriore della navicella.

Hangar, lungo 80 m.; largo 39 m., alto m. 29; rispondente alle prescrizioni del Governo.

Il dirigibile tedesco " Ruthemberg. "

Una trave armata a T, leggerissima, in tubo d'acciaio, collegata per il tratto orizzontale all'involucro, collega ed irrigidisce nella debita misura gli organi d'impennaggio e governo, e la navicella all'involucro stesso.

Anteriormente, un gruppo triplano orizzontale, posteriormente un impennaggio ed un timone verticale, più due impennaggi stabilizzatori ai fianchi dell'estremità dell'involucro.

Lunghezza, m. 40; diametro, m. 6.50; spostamento, 1580 mc.; ballonet, 280 mc. Forza ascensionale 1250 kg., supposto il gaz a 790 gr. p. mc.; peso dell'involucro, kg. 350; della trave armata a T e piani e timoni, kg. 70; navicella, motori ed accessori, kg. 300; benzina per 10 ore, 85 kg; acqua del radiatore per 10 ore, 18 kg; due aeronauti, kg. 130; zavorrar libera, kg. 217. Motore da 24 cavalli. Velocità presunta, 40 km. all'ora; raggio d'azione, andata e ritorno, 10 ore.

Dirigibile Ruthemberg.

Il dirigibile militare francese " Liberté ".

Nella nostra puntata di agosto abbiamo già riferito le prime prove di tale nuovo dirigibile della flotta aerea francese.

Il 19 settembre fece una prova di cinque ore sopra la Senna, fra Vernon e Mantes, con una velocità media di 45 km. all'ora.

Il 20 settembre la prova durò ininterrotta, con le eliche sempre in moto, dalle 8 del mattino alle 6 di sera. Nessuna panna si produsse, nè riguardo al dirigibile, nè riguardo al motore ed organi propulsori.

Le prove di collaudo erano presso al loro termine quando si produsse il disgraziato e fatale accidente al " République ".

Questo però determinò subito pronti studi di perfezionamento immediato al " Liberté ", il quale fu subito sottoposto a modificazioni. Crediamo che su di esso verrà subito esperimentato un prolungamento sui fianchi dell'involucro della armatura della piattaforma con un reticolato metallico fortissimo in corrispondenza delle eliche, affine di riparare l'involucro da qualsiasi avaria delle eliche stesse, eliche che saranno ora in legno; inoltre pare si studi la suddivisione in scompartimenti stagni dell'involucro, similmente ai principali concetti del dirigibile militare italiano " 1 (bis) „.

Intanto il dirigibile è passato in disarmo e sgonfiato.

Il dirigibile militare spagnuolo " Espana ".

Simile al " Colonel Renard „, e costruito pure dalla Società " Astra „, iniziò il suo montaggio verso la metà di settembre, e, sulla fine dello stesso mese, le prove statiche e poi dinamiche. L'11 ottobre apre la serie delle ascensioni di collaudo, sotto il controllo del colonnello Vives y Vich e capitano Kindelm.

Il 1° novembre compie, come facente parte delle condizioni di collaudo, un raid di 250 km., in 5 ore e 10 minuti, sul circuito Beauvel, Meaux, Courbevoie, Carrère-sous-Passy, le Mureaux, Mautes, dove compie evoluzioni attorno alla Cattedrale, Meulaux, Triel, Sartrouville, Paris (Montmartre), Le Rainey, Montfermeil, Beauval.

Il 5 novembre, per la rottura di una crociera della sospensione della navicella, e che produsse di contreccolpo gravi avarie al gruppo motore e trasmissioni, il dirigibile, in corso di un secondo raid di prova, fu costretto lasciarsi andare alla deriva fino a trovare un luogo opportuno per l'atterraggio, che si compiè felicemente senza troppo gravi avarie e senza disgrazie.

Il dirigibile austriaco " Renner ".

Non doveva essere un dirigibile, ma un pallone semplice allungato per alcuni esercizi acrobatici da circo equestre dei F.lli Renner. Alla fine, costruito l'involucro, venne pensato applicarvi anche un gruppo motopropulsore, donde derivò il dirigibile, che ha qualche somiglianza col Baldwin Americano. Lungo 33 metri, motore da 25 cavalli e due aeronauti. Il 16 ottobre fa una prova di 15 minuti avanti l'Imperatore; il 17 stesso, in una nuova esperienza coll'uscire dall'hangar, urta contro questo, rompe l'elica e proietta fuori un aeronauta, e, così alleggerito, fa un balzo a 1500 metri, donde discende atterrando a 15 km. da Vienna, dopo essere stato tagliuzzato in più punti, per provocare l'opportuna perdita di gaz necessaria alla discesa. Nessuna disgrazia però si produce agli aeronauti. Il 19 ottobre l'aerostato si lacera contro un albero.

La prova fu pertanto di vivo incitamento e ne vedremo presto i frutti durante l'attesa stessa della prossima consegna del " Parseval „ e del tipo " Lebaudy „ ordinato dal Governo.

Lo " Zodiac " a Brescia.

L'interessante dirigibile del conte De La Vaulx e della Società francese " Zodiac „ ha portato un nuovo movimento di curiosità al Circuito di Brescia.

Deploriamo che anche in tale circostanza abbia fatto grande difetto l'organizzazione dei servizi necessari, facendo lamentare una impreparazione ed una inadeguata concezione delle esigenze anche in chi si era assunto il cómpito organizzatore di quei servizi. In specie, trattandosi di un dirigibile straniero e della considerazione tecnica che avrebbe meritato l'Italia, è certo doloroso rilevare quelle manchevolezze, tanto più tenuto conto del vanto che ha all'incontro l'Italia dei preziosi suoi studi tecnici in materia di dirigibili Di troppo regionalismo e troppo individualismo peccano molti italiani, quantunque individualità patriotti che spiccate.

Chiudendo tale parentesi, mettendo a prova tutta la sua maggiore pazienza, il Conte De la Vaulx potè far compiere al " Zodiac „ diverse ascensioni e compiere evoluzioni applauditissime sopra Brescia e sopra il Circuito di aviazione. Il 15 settembre corse per circa un'ora sopra la città, il 16 settembre compiè circa 50 km., andata e ritorno ed evoluzioni, sopra il Circuito di aviazione. Il dirigibile fece splendide prove di sè, e noi confidiamo che da esso si tragga suggerimento per lo sviluppo pronto anche in Italia dei dirigibili sportivi.

Il dirigibile " Zodiac III ".

Diamo un dettaglio schematico di tale dirigibile, il quale, oltre che avere i noti caratteri sportivi, tende pure ad aver le doti speciali richieste per un dirigibile militare da campagna. Fu a Reims che si provò col tipo di incrociatore " Colonel Renard „, nonostante la forte differenza di cubatura e di forza motrice di questo, ottenendo un risultato che fu veramente encomiabile per i progressi costruttivi fatti dalla Società Zodiac nel campo delle piccole cubature smontabili.

Il contributo in tale campo è dei più importanti per l'arte militare e per lo sport, e deploriamo vivamente che l'industria stenti tanto a mettersi su tale via. Se lo sport dell'aviazione è più rapidamente suggestivo, se all'aviazione sono riservati importanti cómpiti in guerra, non devesi mancare di tener conto che nello sport stesso non tutti hanno ed avranno propensione per i cimenti cui l'aviazione espone, e che nel campo militare pure il dirigibile da campagna, come anche abbiamo trattato in altra parte, ha forse cómpiti più importanti che non l'aeroplano.

Il " Zodiac III „ anche ora nel Belgio. dal 25 ottobre al 2 novembre, ha fatto brillanti prove, sortendo giornalmente, portando quattro persone a bordo, dimostrando splendida maneggievolezza e velocità ammirevoli. 41 persone ebbero il godimento di una gita in dirigibile con la più viva soddisfazione e la più soddisfacente impressione.

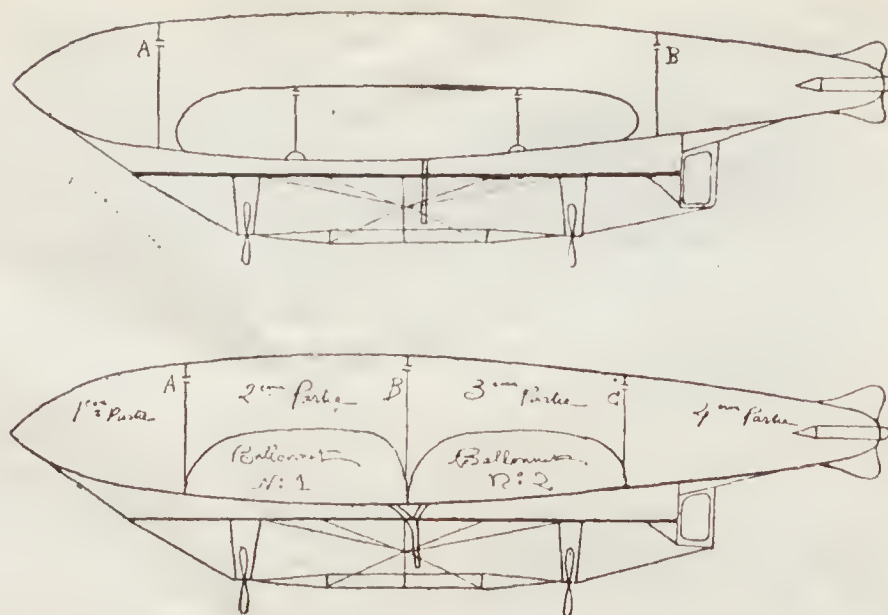
Rammentiamo che i dati di tale tipo sono: lunghezza m. 40.80; diametro, sezione maestra, m. 8.50; forma psicoforme, volume mc. 1400; lunghezza navicella, m. 20; motore Ballot a 40 cavalli.

B, involucro a gaz; *S*, valvola a gaz superiore; *D*, strappamento; *E*, impennaggio orizzontale; *R*, salinga flessibile brevettata; *b*, ballonet ad aria; *S'*, valvola del ballonet; *E'*, chiglia verticale; *G*, timone verticale; *e*, timone biplano orizzontale o stabilizzatore; *M'*, manica del ventilatore; *d*, fune di comando del timone verticale; *p*, posto del pilota; *m*, posto del meccanico; *M*, motore; *V*, ventilatore; *d*, demoltiplicatore; *H*, propulsore; *E''*, impennaggio orizzontale della navicella.

Dirigibile " Zodiac III „.

I dirigibili a scompartimenti " Godard ".

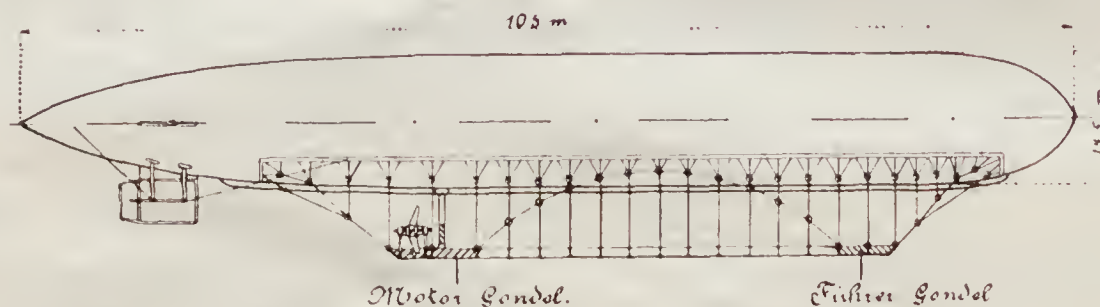
Interessando vivamente, specie dopo il disastro del " République „, e per l'applicazione già fatta nel dirigibile militare italiano, il principio di suddivisione degli involucri in scompartimenti, crediamo giusto riportare lo studio fatto dal Godard per i suoi tipi di dirigibili che col " Belgique „ (V. Riv. N. 7), fecero buona prova.

Comprendiamo che dei particolari tecnici al riguardo a tali studi possono essere d'interesse industriale e quindi utile il tenerli segreti, ma vi sono questioni

Dirigibile Godard.

tecniche d'indole generale con elementi fondamentali di base all'applicazione di tali scompartimenti, che è utile siano trattati e divulgati, e noi sollecitiamo vivamente la discussione in merito, che porterà grandissimo contributo allo sviluppo e progresso della tecnica costruttiva.

Dirigibile " Parseval " per esplorazioni polari.

Dal " Wir Luftschiffer „ togliamo lo schema ed alcuni dati di tale progetto che interessa vivamente per l'autorità del tecnico aeronauta:

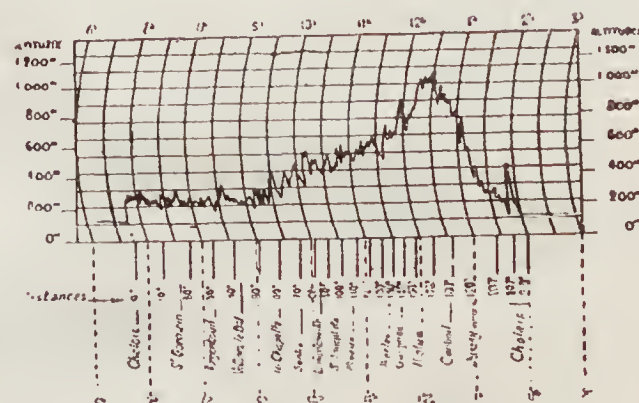
Cubatura mc. 14,000; lunghezza 105 m.; diametro alla sezione maestra m. 14.50; equipaggio 6 uomini; due motori da 100 cavalli, due eliche.

Il dirigibile " Parseval „ per l'esplorazione polare progettata pel 1910.

Il dirigibile " Parseval " all'Esposizione di Francoforte.

Portato alla cubatura di 6700 mc., ingrandendo il diametro, conservando la lunghezza di m. 70; dispone di due motori da 100 HP N A G e due propulsori riversibili. Per i viaggi dei passeggieri, il prezzo di un'escursione di circa due ore fu di marchi 200.

Il " raid „ del " République „ di 200 km.

Diamo il diagramma di tale *raid* il quale formava oggetto di prova per l'eventuale iscrizione alla Coppa Soulis, Meaux, Melins, di circa 200 km. in circuito Deutsch de la Meurthe per il percorso Saint Germain-

chiuso, scali e rifornimento autorizzati. Il *raid* si è compiuto senza alcuno scalo. Il diagramma che riportiamo dimostra così chiare le principali caratteristiche di tale prova, che non crediamo opportuno dilungarci oltre.

Il disastro del " République " prima delle manovre.

Era stato stabilito che tale dirigibile prendesse parte alle grandi manovre. A la Palisse era stato appositamente innalzato un hangar smontabile, di cui abbiamo parlato nel numero precedente.

Il 3 settembre il dirigibile lasciava Chalais-Meudon, percorreva oltre 100 km. in tre ore, ed entrato in

una di vento fresco, ebbe una panna nella trasmissione alle eliche, per la quale dovette atterrare per un'ora.

Ripreso il cammino, e, direttosi verso Nevers, dove era prestabilito uno scalo, dopo aver attraversato Charité-sur-Loire, lottando vivamente contro il vento, è sorpreso da una nuova panna alle eliche, che si arrestano entrambe di colpo. Il dirigibile corre allora alla deriva per qualche poco, studiando le località opportune per la discesa, dato il vento forte.

Trovato un campo soddisfacente, tenta l'ancoraggio col soccorso di alcuni contadini, che però sono troppo pochi e vengono trascinati dal vento. Nella manovra la parte della navicella urta violentemente contro un albero, riportando gravi avarie. Finalmente, ancorato alla meglio il dirigibile, il capitano Bois tenta riparare la navicella ed il guasto al gruppo motopropulsore, che risultò derivato da una arresto nella circolazione d'acqua e dal soprariscaldamento del motore. Però, mentre tenta tali riparazioni, l'involucro, che, per il raffreddamento e contrazione del gaz è divenuto floscio, si deforma, rialzandosi l'estremità posteriore, la quale a sua volta deforma e rompe la breccia dell'impannaggio. In tali condizioni si impose assolutamente lo sgonfiamento.

Dirigibile Republique.

Fu proceduto subito allo smontaggio della armatura metallica e poi sgonfiato l'involucro. La grave avaria non sconcertò pertanto gli aerostieri militari, ed il comandante Boutticaun, con alacrità preziosa, provvista una forte squadra di operai da Chalais Meudon e tutto l'occorrente col concorso dell'ing. Julliot, trasportato tutto il materiale a La Palisse, in meno di sei giorni compièva le riparazioni, sostituiva una panna nuova, riprendeva in tre giorni il gonfiamento e montaggio e l'assestamento statico, ed il 12° giorno era pronto per prendere parte alle manovre. Durante queste, manovrò spesso a grandi altitudini con tempo bello e tempo assai nebbioso. Marciò a velocità piccole col mandato di ricognizione, colle maggiori velocità in fuga dall'artiglieria.

Il disastro del "République" dopo le manovre.

Lo splendido incrociatore aereo francese, nel ritorno dalle grandi manovre del Borbonese, per il distaccarsi e proiettarsi di una pala dell'elica destra, mentre la pala stessa muoveva verso l'involucro, questo ne fu perforato, e per il contraccolpo violento nella massa gassosa, l'involucro stesso scoppiò quasi in un attimo.

Il disastro fu cruento, e colpì con vivo dolore non solo gli aerostieri e l'esercito francese, ma pure gli aerostieri di tutte le Nazioni. La Francia fu oggetto, anche in tale dolorosa circostanza, della più viva e profonda testimonianza di fraterna condoglianza. Ai martiri fu rivolto da ogni dove un profondo sentimento di venerazione.

Il disastro ha dato luogo a varie critiche ed a vari confronti; in specie una corrente generale si è prodotta in Francia in favore del tipo Zeppelin, di cui le recenti peripezie peggiori e simili a quella che cagionò il doloroso disastro del "République" non impedirono allo "Zeppelin" di proseguire il suo cammino.

In tale occasione l'attnzione però dei tecnici francesi si portò specialmente sull'esperimento in Italia, in cui il dirigibile militare "1-bis" ha l'involucro suddiviso in compartimenti stagni, tale sistema raccogliendo meritata considerazione.

Il doloroso caso sarà di grande ammaestramento per la tecnica e per certi dettagli costruttivi, ed è da augurarsi che un serio studio dei sistemi ad involucro non rigido sotto molteplici aspetti, dia luogo a perfezionamenti tali da rendere tali sistemi sufficientemente sicuri per tutte le circostanze di navigazione e di guerra cui vengono applicati.

I dirigibili "Clément-Bayard".

Il modello acquistato dalla Russia il giorno 23 agosto compieva come prova di collaudo un'ascensione portandosi a 1550 m. d'altezza e navigando poi per due ore a 1200 metri.

Attualmente vi sono due nuovi tipi in costruzione — entrambi di circa 7000 mc. ed 80 m. di lunghezza — l'uno dotato di 2 motori da 150 HP cad ed eliche di 6 metri di diametro — l'altro dotato d una forza motrice complessiva di 500 cavalli e che si spera capace di 65 km. all'ora.

La Gara di dirigibili al Circuito di Reims.

Il " Colonel Renard „ e lo " Zodiac III „ hanno preso parte alla gara dei dirigibili di Reims per la quale era fissato un premio di L. 10.000 per il miglior tempo nel percorso di 10 giri di pista, ossia 50 km.

Erano quindi in competizione: un tipo di 4300 mc., 65 m. di lunghezza, munito di 120 HP, contro un tipo di 1400 mc. e lungo 40 m., motore 40 HP.

Il risultato fu:

" Colonel Renard „ 50 km. in 1^h $19'. 40''$;

" Zodiac III „ 50 km. in 1^h $25'$ inclusa una panne di 10 minuti.

La prova fu essenzialmente meritoria per lo Zodiac, il quale ha dimostrato le splendide qualità nautiche che possiede rispetto alla sua piccola cubatura ed in confronto al suo competitore 3 volte più grande e tre volte più potente in forza motrice.

" Raid „ di 460 km. senza scalo del dirigibile militare italiano " I bis „.

Il 31 ottobre, alle ore 8 del mattino, il dirigibile partiva dal parco aeronautico di Vigna di Valle, ore 9.15 stazione di Ponte Galera, 9.40 Castel Porziano, 10.14 taglia la linea ferroviaria di Anzio, ore 10.39 Terracina, ore 12.30 a Gaeta, a circa 200 metri da mare.

Il dirigibile mil. ital. " I bis „ visto dall'alto.

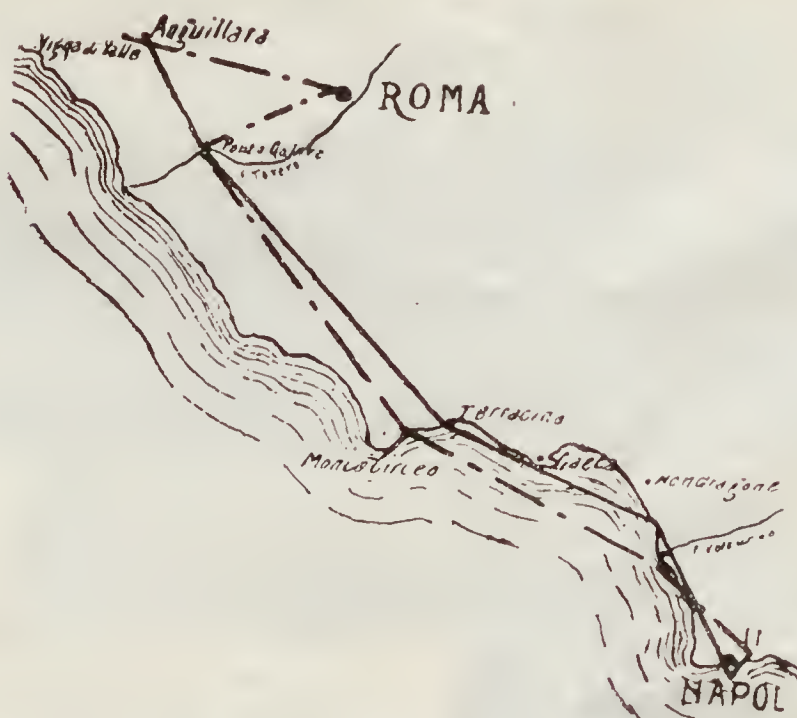
Alle 13 il dirigibile taglia la spiaggia, filando ad un kilometro a Sud di Mondragone, alle 13.45 giunge su Napoli. Quivi compie alcune evoluzioni sulla città, indi muove tenendo circa 150-300 metri di altezza dal mare sopra la squadra francese ancorata davanti a Napoli, volge poi al ritorno dirigendosi sopra la Reggia di Capodimonte, alle 15.45 è sulle foci del Volturno, alle 17 di nuovo a Gaeta alle 18.45 sopra Terracina, alle 21.40 traversa il Tevere a Ponte Galera, alle 22 prende terra nella piazza d'Armi di Roma per rifornimento di benzina. Quivi, funestato l'atterraggio dalla fatale disgrazia incolta al Tenente signor Rovetti della Brigata specialisti, per avaria prodottasi alle eliche in seguito alla disgrazia stessa, deve ritardare la partenza sino alle 7 del mattino seguente giungendo poi di ritorno al Parco di Vigna di Valle presso le ore 8.

Dirigibile militare italiano " I bis „

Timoni e stabilizzatori del dir. mil. ital. " I bis „.

Il dirigibile militare italiano con la sua limitata cubatura di 3400 mc. ha compiuto un *raid* di 500 km e enza alcunoscalo, senza alcuna panna di sorta, lottando in qualche tratto con forte vento contrario, e col solo consumo di zavorra relativo al consumo di

benzina e getto dei recipionti di rifornimento della benzina stessa.

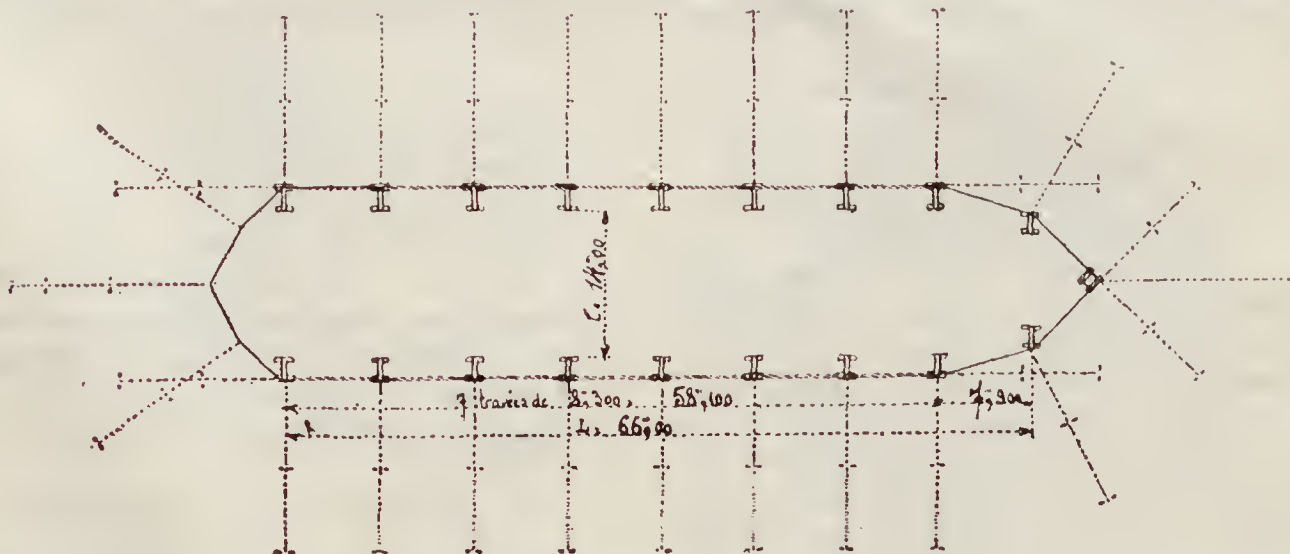
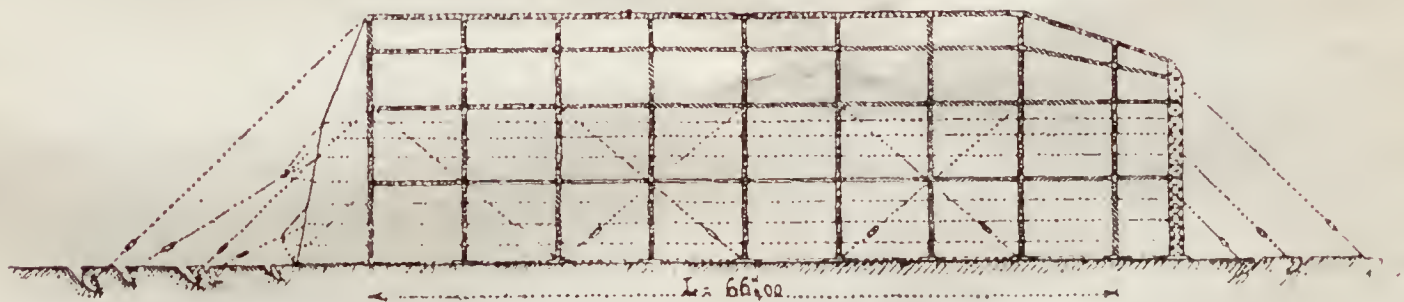
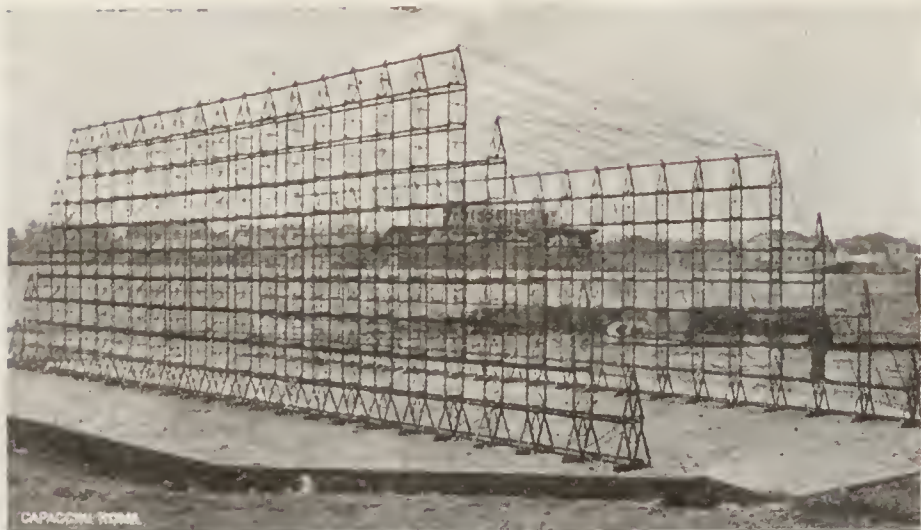
Delle longherine fissate con bolloni collegano le varie arcate.

Raid del dirigibile mil. ital "I bis „ Bracciano-Napoli-Roma, 31 ottobre 1909, km. 460.

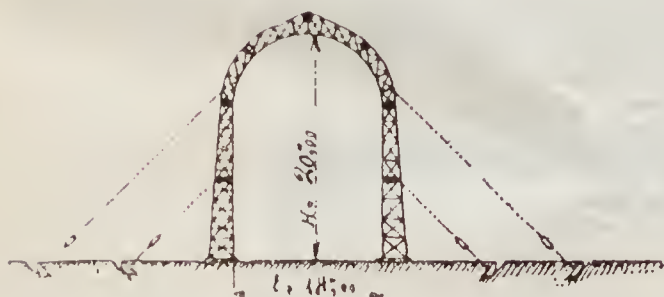
Dettagli di " hangars „ smontabili per dirigibli militari.

Il tipo Vaniman fu già esperimentato favorevolmente nelle recenti manovre francesi del Bordonnese, col " Rèpublique „.

È costituito da un pilone d'estremità formante tagliavento, da una serie di arcate metalliche ad U rovesciato eguali e scambiabili.

Tali armature metalliche sono in acciaio Martin alla resistenza di 50 kilog. per mmq. e l'insieme è calcolato per una pressione unitaria del vento di 100 kg.

La copertura è fatta con tela da vela, tipo marina, rinforzata da funi metalliche, in acciaio galvanizzato della resistenza di 180 kg. per mmq., e connesse con appositi manicotti tenditori. Un sistema speciale di picchetto serve ad ancorare a terra i tiranti in ac-

Dettaglio dell' Hangar del " Rèpublique „ a La Palisse.

Hangar smontabile della Dortmunder Brückenbau.

Hangar del " République ,, a La Palisse.

Sezione dell' hangar del " République ,, a La Palisse.

ciaio con i quali l'*hangar* viene solidamente fissato al terreno.

Riproduciamo anche una fotografia dell' installazione fatta a La Palisse per le manovre francesi.

Il tipo della Dortmunder Brückenbau che qui diamo in figura è ben chiarito dalla figura stessa.

Le condizioni di collaudo dei dirigibili militari austriaci.

Abbiamo gia detto che l'Austria ha ordinato un " Parseval „ ed un " Lebaudy „.

Le condizioni di collaudo imposte sarebbero:

Un percorso di 10 km. da coprirsi due volte, andata e ritorno, in un tempo dato: *raid* di 240 km. con meta fissa, senza tempo determinato, e con vento non inferiore a 6 m., il secondo: una ascensione a 1000 m. d'altitudine seguita da un percorso di almeno 40 km.

Per l' idrogeno liquido.

In Germania si studia attivamente per risolvere il problema del trasporto di opportune quantità di idrogeno liquido sui dirigibili per il rifornimento eventuali di gas. M. Piccard nella *Illustrierte Aeronatische Mitteilungen* del 6 ottobre, riprende gli studi dell' Erdmann e tratta l'argomento mostrando una bottiglia di vetro isolante che con disposizione speciale permetterebbe l'utilizzazione del gaz liquido. A tale riguardo l'*Illustrierte* stessa riporta i risultati delle esperienze fatte in proposito dallo " Zeppelin „ dalle quali risulterebbe che per ora 1 kg. di idrogeno liquido costerebbe circa 30 marchi ed occorrerebbero mezzi di trasporto e di utilizzazione ancora assai pesanti.

Grande concorso di dirigibili Bruxelles 1910.

L'Esposizione Internazionale di Bruxelles 1910 bandisce un grande concorso di dirigibili da maggio a novembre di detto anno.

Degli *hangars* saranno messi a disposizione gratuita dei dirigibili sino a 7000 mc. Per cubature superiori l'Esposizione si riserva di provvedere a seconda dei casi.

Le gare comprendono i tipi inferiori o di 1500 mc. ed i tipi superiori a tale spostamento.

La rete degli hangars di dirigibili in Germania.

Koenisberg — Danzlg — Setttin — Lubech — Bremen — Borlin — Hanover — Magdeburg — Dusseldorf — Elberfel — Cassel — Halle — Wittemberg — Bitterfeld — Cologne — Erfurt — Leipzig — Dresden — Coblens — Frankfurt — Plauen — Chemnitz — Treves — Mayence — Wurtzburg — Metz — Mannheim — Heilbrunn — Nuremberg — Strassburg — Stuttgard — Guppingen — Ulm — Munich — Friedrichshafem.

Modificazioni allo " Zeppelin III „.

È stata aggiunta una terza navicella, inserendola allo stesso livello ed alla metà della galleria con-

giungente le due navicelle estreme. In essa è disposto un motore da 110 cav. che mette in moto un terzo paio di eliche laterali le quali vengono a corrispondere alla Sezione centrale dell'involucro stesso.

La velocità del dirigibile è stata portata così da 13 a 15 m. per un secondo.

Sullo " Zeppellin III „ egualmente che pel " Gross II e III „ è stato collocato l'impianto radiotelegrafico, cosicchè esso può essere in costante comunicazione essenzialmente con gli Osservatori meteorologici.

Motori per Aeronautica

I motori al Salon Internazionale di Parigi.

Sono tre le categorie in cui oggi si raggruppano:

a) motori a raffredamento ad aria:
- 5 R. E. P. (Rubert Esnault Pelterie);
- 4 Renault Fréres;
- 2 Farcot;
- 3 Fiat;
- 1 Anzani.

b) motori a circolazione d'acqua:
- Antoinette;
- Aster;
- Buchet;
- Brouhot;
- Clément-Bayard;
- Clerget;
- Darracq;
- De Dion;
- Dutheil-Chalmers;
- E. N. V.;
- Gyp;
- Mors;
- Panhard-Levassor;
- Pipe;
- Rougier.

c) motori rotativi:
- Beck;
- Breton;
- Gnóme.

Diciamo francamente subito che in tutte tali serie di motori non vediamo ancora lo studio accurato del funzionamento sicuro e duraturo con la massima regolarità. Non si è compresa in tutto il suo elevato valore la necessità della più assoluta regolarità e sicurezza di funzionamento del motore, e funzionamento a lungo. Si tenta in ciò differenziare i tipi dei dirigibili da quelli per aviazione solo in quanto ad una relativa leggerezza per una data potenza sviluppata. Grave errore anche questo — perchè per i dirigibili la

Motore Farcot.

influenza della regolarità di funzionamento del motore si ripercuote enormemente sul tormento degli organi di trasmissione e dei propulsori — per questi ultimi dovendosi tener grandissimo conto che quantunque leggerissimi pure per la tenuità dell'aria acquistano

Motore Beck.

Motore Breton.

sempre un fortissimo momento d'inerzia rispetto al quale le irregolarità del motore causano forti cimenti al materiale ed alle parti in cui si suddivide l'organo. Ragione questa che fa discutere assai il confronto fra le eliche a grande diametro e basso numero di giri a quelle a piccolo diametro e grande numero di giri.

Il difetto del grande momento d'inerzia che acquistano le eliche in entrambi i tipi è importantissimo riguardo alle irregolarità di funzionamento del motore, tanto più importante quando si sommino sul propulsore i moti vibratori acquisiti per irregolare azione dei filetti fluidi dipendentemente o da disturbo della massa d'aria per organi vicini erroneamente disposti, oppure da non precisa rispondenza della posizione del propulsore alla migliore utilizzazione del periodo ondulatorio assunto dalla massa d'aria lambente i fianchi della carena del dirigibile.

Negli aeroplani lo studio della posizione più opportuna dei propulsori rispetto alle superficie alari ha pure importanza grandissima per il tormento dei propulsori stessi, loro attacchi e organi di trasmissione.

Ma per gli aeroplani la regolarità assoluta di funzionamento del motore, più che valore sul tormento

Motore De Dion.

Motore Berlin.

del complesso meccanico del gruppo motopropulsore, lo ha rispetto alla condotta dell'aeroplano. Una panne nella circolazione d'acqua, o nella pompa di tale circolazione, una panne nel carburatore, una panne nell'accensione, una panne nel magnete, è di gravissima e della più seria influenza.

In ciò sta assolutamente la differenza fra l'automobilismo e l'aviazione.

La leggerezza del gruppo carter, motori, tubazione, è assolutamente una esigenza superflua e ridicola oggi — potrà e dovrà essere solo studiata quando i motori avranno acquistato assoluta e perfetta regolarità di funzionamento per lunga durata. Ma per ora tutte le cure vanno esclusivamente rivolte alla circolazione dell'acqua, al carburatore, all'accensione, e relativi organi accessori. Per la leggerezza basterà risolvere l'economia del consumo in relazione alla massima potenza sviluppata in regime normale.

E ce ne duole vivamente, ma dobbiamo lamentare che su tale via proprio nessun costruttore si sia ancor messo, mentre invece si cerca solo, con una varietà di tipi offerti, distrarre la concorrenza sui pregi intrinseci per volgerla su quella per soli pregi superficiali di assoluto nessun valore.

Noi comprendiamo ancora lo studio dei motori rotativi perchè involgono l'elevato problema della eliminazione delle trasmissioni — tuttavia a questo riguardo non possiamo a meno di osservare che non avviene ancora reale tale eliminazione poichè gli organi interni di tali motori partecipano quasi tutti dei caratteri ordinari delle ordinarie trasmissioni. Se ne impiccioliscono gli organi e questi divengono quindi più robusti e meno pesanti — in genere nulla più, sebbene sia pure utile ed interessantissimo ciò.

Della maggior parte dei motori suaccennati già abbiamo dato le caratteristiche principali via via nelle precedenti puntate; ci rimane a portare l'attenzione sui nuovi motori De Dion, Bertin, Farcot, Beck e Breton, di cui riproduciamo qui i dettagli, la critica sopra fatta esimendoci da una trattazione che finora interesserebbe solo il lato della termodinamica e della meccanica.

Per la rivista dettagliata dei singoli tipi di motori esposti al Salon rimandiamo il lettore alle due puntate della *Vie Automobile*, n. 420-421, 1909, associandoci perfettamente alle considerazioni ivi svolte dal competente collaboratore di quella Rivista.

Cap. *Castagneris Guido*.

Per i motori leggeri.

Il noto collaboratore Faroux della *Vie Automobile* tratta nella puntata del 2 ottobre di quel periodico una questione importantissima ed interessantissima al riguardo.

Egli richiama l'attenzione sul lavoro compiuto nelle ordinarie mitragliatrici in relazione ai proiettili lanciati in un dato tempo.

Una mitragliatrice del calibro 8 mm. che lancia 800 proiettili al minuto, del peso di 15 grammi caduno ad una velocità iniziale di 800 metri circa, compie un lavoro di 4980 kgm-secondo, ossia 66,4 cavalli-vapore. Ciò per un peso di 20 kg. della mitragliatrice, più 30 dell'affusto totale 50 kg.

Ponendo un rendimento del 66 % si ha allora che quel monocilindro di 8 mm. di alesaggio sviluppa 100 cavalli.

Quattro di tali monocilindri collegati e combinati insieme darebbero 400 cavalli in 200 chilogrammi, ossia $^1/_2$ kg. per cavallo.

Il Faroux richiama l'attenzione su tale problema e ritiene che le considerazioni che se ne deriverebbero porterebbero ad importanti studi intorno ai motori leggeri.

Noi ci associamo vivamente al Faroux e con esso accennando pure che non è la prima volta che si affaccia ai tecnici tale questione, la quale trovò sempre sin qui gravi difficoltà nelle condizioni degli esplosivi: è da farsi voto che la moderna chimica se ne interessi e risolva le difficoltà che solo per essa permangono.

Per lo studio dei motori a reazione diretta.

M. Lorin espone nell'*Aérophile* del 15 ottobre il concetto di un motore a reazione.

Si tratta in fondo di applicare ad una serie di cilindri in parallelo, in cui un esplosivo si trasforma in massa gassosa, la quale per propria espansione e concorrente compressione verrebbe direttamente fatta agire sull'aria dell'atmosfera a mezzo di semplici tubi d'efflusso, a forma di cono. L'Autore conchiude però egli stesso col dire che il suo concetto sente ancora troppo del motore, che i cilindri e le camere d'esplosione così piccoli non rispondono all'adozione delle deboli compressioni. Egli stesso rileva doversi preferire un minore rapporto fra corsa e diametro per permettere d'aumentare la cilindrata, senza aumentare la velocità lineare dello stantuffo, e mantenendo la stessa velocità angolare.

Senza nemmeno sottoscrivere agli appunti che lo stesso autore fa al suo concetto e brevetto, ci sembra che nemmeno sotto tale aspetto i motori a reazione possano ancora avviarsi ad una soluzione pratica.

Varie.

L'Esposizione Aeronautica di Francoforte.

Se non per importanza intrinseca di quanto esposto e per il suo limitato sviluppo, fu invece preziosa per l'azione collettiva che riuscì a promuovere da parte di svariate industrie a favore dell'aeronautica, e per il grande parco e stazione di dirigibili ed aeroplani di cui fu corredata, con la partecipazione enormemente interessante dei dirigibili " Zeppelin ", " Parseval " e " Clouth ".

Fecero pure parte del programma dell'Esposizione altri vari Concorsi aeronautici ed industriali, un Concorso di modelli d'aeroplani, un Concorso di dirigibili per trasporto, un Concorso per le eliche progressive, un Concorso per i motori aeronautici uno di telefotografia, uno per apparecchi d'illuminazione di sicurezza per le navicelle, uno per progetti di hangar per aeronautica.

Completarono l'organizzazione un laboratorio di aerodinamica e di meteorologia.

Avremo occasione di ritornare sulla splendida ed utile opera fatta tosto conosciuto l'esito finale, e ci riserveremo allora alcune osservazioni in merito.

Le Classifiche italiane al Concorso di Zurigo.

Nella gara di minima distanza del 1° ottobre l'aerostato " Novara „ della Sezione di Milano, pilota l'ingegnere Prato Previde, fu classificato 7° su 27 concorrenti.

Nella Gordon Bennett degli sferici, gli aerostati " Zixa „ della Sezione di Milano, pilota cap. Frassinetti, e " Albatros „ della Sezione di Torino, pilota sig. Piacenza, furono classificati 11° e 12°. Il primo con discesa a Wischau in Moravia, il secondo a Leuftemberg presso Bielaque in Boemia.

Vœux émis par le quatrième Congrès International d'Aéronautique réuni a Nancy en septembre 1909.

Premier vœu. — Le Congrès émet le vœu que les États, renonçant aux mesures prohibitives, s'entendent pour règlementer la circulation aérienne dans un sens libéral protégeant leurs droits de défense par toutes les vérifications utiles, en assurant l'observation de leurs lois douanières par des mesures appropriées à la matière, comme il a été fait pour les véhicules automobiles.

Le Congrès reconnaît que la matriculation des aéronefs serait la meilleure et peut-être la seule manière d'assurer l'efficacité d'une règlementation libérale.

Deuxième vœu. — Le Congrès émet le vœu qu'en vue d'éviter les accidents et collisions, la circulation des navires aériens soit l'objet d'une réglementation internationale établie en s'inspirant autant que possible du règlement international, depuis longtemps éprouvé, relatif aux abordages en mer; et en tenant compte des règles déjà pratiquées dans la navigation aérienne.

Troisième vœu. — Le Congrès émet le vœu que la Commission permanente internationale d'Aéronautique provoque une entente internationale pour l'unification des signes conventionnels employés en cartographie aéronautique, et encourage par tous les moyens en son pouvoir la rédaction et publication de cartes destinées à la navigation aérienne.

Quatrième vœu. — Le Congrès émet le vœu que la Commission permanente internationale d'Aéronautique prépare dès maintenant le travail d'une Conférence internationale qui, convoquée par ses soins dans le courant de l'année 1910, fixerait d'une façon précise la signification des principales expressions de la terminologie aéronautique et assurerait l'unification des notations algébriques.

Dès à présent le Congrès propose que le mot " Aéronautique „ soit entendu comme désignant *dans toute sa généralité la science de la navigation aérienne*; l' " Aérostation „ serait la branche de l'aéronautique qui concerne les appareils à sustentation statique appelés communément " plus légers que l'air „, l' " Aviation „ serait la branche de l'aéronautique qui concerne les appareils à *sustentation dynamique*, appelés communément " plus lourds que l'air „.

Cinquième vœu. — Le Congrès émet le vœu qu'en raison de l'importance des connaissances météorologiques pour la navigation aérienne, la météorologie prenne une place tojuours plus considérable dans l'enseignement.

Sixième vœu. — Le Congrès: Considérant que l'abondance et l'intérêt des travaux qui lui ont été présentés témoignent de l'efficacité des mesures prises pour son organisation par la Commission permanente internationale d'Aéronautique;

Souhaitant de voir se développer dans tous le pays et d'une façon plus puissante l'heureuse influence dirigeante de la Commission;

Exprime le vœu que la Commission permanente internationale d'Aéronautique nomme dans chaque Etat parmi ses membres un correspodant national pour y renforcer l'action de la Commission; le correspondant ferait de droit partie du bureau de la Commission.

Septième vœu. — Le Congrès émet le vœu que la Commission permanente internationale d'Aéronautique se réunisse, chaque année, en session en un point fixé par elle, la Commission étant laissée juge de l'opportunité de transformer cette session en Congrès.

L'incoraggiamento del Governo francese per la locomozione aerea.

Si dice che la Lega nazionale aerea che sarà ricevuta a palazzo Borbone dal ministro dell' istruzione, Doumergue, e dal gruppo parlamentare della locomozione aerea, proporrà allo Stato di accordare un premio di costruzione e di navigazione ai costruttori e proprietari di dirigibili della cubatura da 3600 a 3700 metri.

D'altra parte si aiuterebbero finanziaramente le città ed i privati che consentissero ad erigere *hangars* come quelli di Sartrouville, di Issy e simili.

Riunione della Commissione nazionale di turismo aereo.

La Commissione nazionale di turismo aereo si è riunita per discutere il programma affidatole dalla Commissione Italiana Aeronautica riguardo al progresso della locomozione aerea.

Erano presenti il Presidente prof. Celoria, oltre la grandissima maggioranza dei componenti fra i quali i signori comm. Bertarelli, ing. Carlo Nagel, delegato del Ministero dei Lavori Pubblici, cap. Guido Castagneris, delegato della Guerra, conte Da Schio, ing. Esterle, Gamba prof. dott. Pericle, delegato della Società Aeronautica Italiana, comm. Johnson, cav. Mercanti, comm. Modigliani, on. Odorico, Saldini comm. ing. Cesare, delegato del Ministero della Pubblica Istruzione e Celestino Usuelli.

Il presidente, sen. Celoria, ha enunciato le linee generali del programma di lavoro della Commissione e l'intendimento che questo debba essere studiato con criterio pratico per addivenire a conclusioni, proposte e provvedimenti che possano essere di efficace sussidio alla navigazione aerea.

Parti essenziali del programma sono:

I. — Pubblicazione di una carta aeronautica con le segnalazioni specialmente interessanti per gli aeronautici nei riguardi delle linee di trasmissione di energia elettrica, delle zone, dei terreni e dei campi specialmente adatti agli atterraggi e agli slanci o per queste funzioni pericolose; segnalazioni di rifornimenti, ecc., la pubblicazione di guide ed annuari; e l'effettuazione di studi ed esperienze relative alla cartografia.

II. — Lo studio della regolamentazione della circolazione aerea nei rispetti dei vari mezzi di locomozione aerea, dei rapporti legali che la diffusione di tali mezzi è per creare e sopratutto il regime doganale, e una intesa fra gli Stati per assicurare alla locomozione aerea un assetto di sistemi doganali che non ne intralcino lo sviluppo. Infine l'istituzione di una specie di codice dell'aria ad uso del codice della strada per la circolazione nei rispetti degli aeronauti fra di loro.

III. — Segnalazioni e strumenti relativi e quindi segnalazioni di rotta, segnalazioni di itinerari, di altezza, di pericolo, segnalazioni di bordo diurne e notturne, osservazioni meteorologiche, e studi sulle correnti aeree.

IV. — Infine tutto quanto riguarda la pratica della preparazione dello svolgimento dei viaggi aerei, le informazioni, la statistica,l'igiene, la costruzione dei ricoveri degli apparecchi, la costruzione degli apparecchi dal punto di vista del viaggio, l'assistenza sanitaria, ecc.

Corsi di Aeronautica e di Aerologia in Italia.

La Direzione Centrale della S. A. I. in seguito al favorevole risultato dei Corsi di Aeronautica organizzati nell'anno scolastico 1908-09 presso le Scuole Politecniche degli Allievi Ingegneri di Napoli, Milano e Torino, ha pure quest'anno provveduto a tali corsi con il benevole patrocinio del Ministerodella Guerra e il benemerito concorso del Cap. del Genio Cav. Vita Finzi a Torino, del Cap. del Genio Cav. Cesare Dal Fabbro a Milano, dell'Ing. Giuseppe Arciprete a Napoli.

Alla Scuola d'Applicazione degli ingegneri di Roma ha prevenuto gentilmente l'iniziativa della S. A. I. il Prof. Dr. Luciani Orlando.

Sono in corso le pratiche per la costituzione di analoghi corsi di Aerologia presso le R. Università di Napoli, Roma, Bologna, Milano, Pavia e Torino.

In pari tempo l'Automobil Club di Torino ha quest'anno maggiormente sviluppato il Corso di Aeronautica presso la Scuola meccanici e conduttori di automobili di Torino. Tale corso è fatto dall'Ing. Franz Miller.

BREVETTI.

Nota gentilmente favoritaci dal collaboratore ing. L. Laboccetta (Ufficio Brevetti e privative, via della Vite, 54, Roma).

Italia.

289/196 - 16/7/09 — Giulio Ballario. Aeroplano dirigibile.

290/97 - 30/7/09 — O. Ricaldoni & A. Crocco. Congegno stabilizzatore a connessione elastica specialmente applicabile agli aerostati dirigibili, agli aeroplani ed ai battelli sottomarini.

291/37 - 21/8/09 — La Siemens Schuckert-Werke Ges. m. b. H. Ballon dirigeable.

291/38 - 21/8/09 — La Siemens Schuckert-Werke Ges. m. b. H. — Instrument à déterminer la direction de la marche de véhicules aériens.

291/213 - 11/9/09 — Degn Paul Frederick. Appareil à voler.

291/216 - 11/9/09 — Joseph Mayer. Stazione per dirigibili con ancoramento elettrico.

292/82 - 23/9/09 - Edoardo Del Vitto. Idroplano a coni elevatori fissi, mosso da una o più ruote a pale.

292/81 - 23/9/09 — Del Vitto Edoardo. Elica a succhiello e a compressione di aria per dirigibili, aeroplani ed idroplani.

292/120 - 24/9/09 — Alfredo Varni. Aeroplano rotativo dirigibile con paracadute ad ombrello.

Francia.

10633/398825 - Hornstein N. (Certif. d'add.) Perfectionnements apportés aux aéroplanes.

10634/385744 - Vunderlich A. (Certif. d'add.) Aéroplane à raréfaction dynamique dit: autoplane.

10729/393456 - Piquerez C. M. E. (Certif. d'add.) Système d'aéroplane comportant des plans porteurs obbliques les uns par rapport aux autres et munis d'organes mobiles fonctionnant d'une manière analogue à celle des membres des oiseaux pendant le vol.

10732/380581 - E. Dupont. (Certif. d'add.) Hélicoptère ou aéroplane à deux hélices.

10773/400718 - F. Malfait. (Cert. d'add.) Avion ornithoptère.

10823/392394 - E. Benel. (Cert. d'add.) Aile rotative s'appliquant aux machines volantes et aux moulins à vent.

10843/396470 - M. Fournier. (Certif. d'add.) Aéroplane.

10853/392672 - Esnault-Pelterie (Certif. d'add.) Aéroplane à surfaces gauchissables de puissance sustentatrice variable.

10866/398325 - N. Hornstein. (Certif. d'add.) Perfectionnements apportés aux aéroplanes.

10891/397839 - P. Roesch & Seux. (Certif. d'add.) Appareil d'aviation.

201788 - Saubat-Lalanne & Boyer E. Automobile aérienne et sous-marine.

400145. - J. L. Guilbert. Propulseur pour machines aériennes.

400167 - M. Laplace. Appareil de locomotion aérienne genre « plus lourd que l'air » dénommé Helicoptère monoplan à surface variable.

400226 - Van Moorsel. Aéroplane équilibré.

400654 - J. D. R. Pedron. Perfectionnements aux machines volantes à ailes rotatives.

400664. - A. Azière. Dispositif d'aéroplane.

400674. — M. Renon. Aéroplane monoplan à quille.
400708 — E. Toche. Aéroplan monoplan.
400718 — Malfait & Mme A. Gay. Avion ornithoptère.
400751 — Kauffmann. Perfectionnements aux aéroplanes.
400762 — Dulière E. Transporteur aérien.
400813 — Weigmann. Machine volante.
400845 — Crocco & Ricaldoni. Surfaces de stabilisation à connexion élastique pour aérostats, dirigeables, aéroplanes et bateaux sous-marins.
400961 — A. Mutti. Appareil de propulsion dans l'air ou dans l'eau.
400894 — R. G. L. Lavigne. Système de propulsion et de direction pour aéroplanes et, en général, pour tous appareils de navigation aérienne et sous-marine.
400853 — G. Pin & Fils. Ballon pour publicité lumineuse et pour la transmission de signaux de nuit ou de jour.
400837 — A Clement. Système de montage élastique des moteurs dans les nacelles des ballons dirigeables et aéroplanes.
400903 — A. Clement. Système de transmission applicable aux ballons dirigeables et même aux bateaux
400920 — J. E. B. Gangler. Queue d'aéroplane extensible à gouvernail de profondeur flexible et à parachute intermittent.
401013 — Soc. Motorluftschiff Studienges m. b. H. Aéroplane présentant au vent une surface oblique.
401037 — Rignon. Aérostat dirigeable avec dispositif de commande fonctionnant dans des tubes.
401058 — T. Martinez. Helicoptère avec plans mobiles combinés.
401066. — E. F. M. Farcot. Machine à voler à ailes battantes
401069 — M. Goldström. Appareil d'aviation.
401079 — V. Camal. Machine volante.
401081 — R. V. Aubin. Nouvel appareil de propulsion et de direction combinées pour aéroplanes.
401113 — Hensy. Aéroplane en ailes d'oiseaux, sa liaison avec l'appareil volant et dispositifs de sa manoeuvre pour diriger celui-ci.
401209 — J. Knöpp. Aérostat dirigeable.
401247 — C. Bollée. Dispositif équilibreur pour aéroplanes.
401272 — Mack H. Hélice pour navires aériens.
401307 — Wagner & von Radinger. Système de carcasse pour véhicules aériens.
401308 — Chevron & Ravelli, Appareil à gyroscopes pour la navigation aérienne.
401348 — Protin & Contal. Aéroplane.
401416 — M. L. G. Damet. Appareil d'aviation aéroplane et hélicoptère combinés.
401459 — Spreekmeester E. Système de suspension de la nacelle au ballon.
401460 — Spreekmeester. Système de direction pour aérostats.
401485 — S. Jögren. Machine volante.
401603 — Villard. Hélice aérienne à changement de vitesse d'avancement.
401617 — A. Tabellion. Aéroplane.
401629 — M Stiegler. Navire aérien dirigeable.
401649 — Mun H. Aéroplane.
401655 — Soc. Dr. Boes & C. Cerf-volant.
401681 — L. F. Ferber. Dispositif indicateur pour aéroplanes.
401686 — D'Equevilley. Montjustin. Perfectionnements apportés aux engins de navigation aérienne ou aquatique et plus particulièrement applicable aux aéroplanes.
401706 — Société L. Dutheil. R. Chalmers & C. Embrayage magnétique pour l'aviation et autres applications.
401712 — J. Perret. Perfectionnements aux aéroplanes.
401761 — Billon-Daguerre. Aéroplane repliable par sections à surfaces rigides.
401847 — Hückel. Dispositif à ailes tournantes pour appareils volants et autres applications, utilisables comme appareil de commande de soufflerie ou moteur.
401863 — P. Bergeon. Aéroplane.
401873 — E. Bonnet. Jouet formé par une hélice munie de deux ou plusieurs ailes.
401902 — C. Caille. Voie de transport par aéroplanes.
401905 — W. Wright & C. Perfectionnements aux machines volantes.
401932 — T. G. Sourdille. Auto-canot aérien.
401998 — Morel J. A. L. M. Procédé de construction d'aile pour aéroplane permettant de faire varier la longueur, la largeur et la forme de l'aile selon les circonstances.
401999 — J. A. L. M. Morel. Application du principe de mécanique des leviers croisés aux aéro planes pour la réunion au corps principal de l'aéroplane des parties accessoires telles que chariot porteur, cellule de stabilisation gouvernails de profondeur ou de direction.
402050 — H. Mignot. Aéronat dirigeable.
402063 — W. Leis. Aéroplane.
402080 — J. Homola. Perfectionnements apportés aux engins de navigation aérienne, dispositifs pour leur réalisation et ornithoptère en comportant application.
402082 — C. Contal. Ballon dirigeable.
402091 — L. E. Soiron. Appareil d'aviation.
402104 — H. H. Meyer. Roues pour chariots de lancement des aéroplanes.
402180 — N. L. Causan. Moteur d'aviation.
402271 — A Clement. Système d'aérostat dirigeable à poutre armée formant quille.
402280 — Esnault-Peltcrie. Hélice propulsive à ailes automatiquement orientables suivant le régime de vitesse.
402329 — R. Golicsco. Appareil d'aviation avioplane.
402335 — A. Bertin. Procédé de fabrication des surfaces agissant sur les fluides gazeux et supportant l'action de ceux-ci en particulier des surfaces des hélices ou d'organes de sustentations ou d'équilibre dans les appareils d'aviation.

402392 – P. P. B. Bonin. Appareil fondé sur la combinaison du système aéroplane et du système aérostat dirigeable avec auto-modificateur de densité organes dont la combinaison donne la sustentation automatique, l'équilibre constant, la propulsion intégrale, la rectitude de trajectoire et enfin tout changement d'altitude également automatique soit en vitesse soit avec arrêt de moteur.

402421 – E. Sunguroff. Propulseur aérien.

402440 – E. Saura Aéroplane à aubes.

402479 – G. Umger. Ballon dirigeable,

402558 – A. Canizarès. Hélicoptère.

402577 – R. Ignazi. Appareil servant à la transmission au-dessus de la surface de l'eau.

402645 – L. Jean & H. Cottart. Perfectionnements apportés aux aéroplanes.

402649 – J. Raclot & Endetlin. Machine volante,

402656 – H. Riedel. Machine à voler.

402718 – Firme Rudolf Chillingworth. Ailette d'hélice pour appareils d'aviation.

402732 – M. Bourg. Appareil d'aviation.

402763 – Soc. A. Sociedade Estella Cessionaria de Joao Gouveia. Aéroplane monoplan.

402764 – Soc. A. Sociedade Estella Cessionaria de Joao Gouveia. Aéroplane biplan.

402781 – P. Schmitt. Aéroplane.

402784 – I. A. Filippi & Bèche. Ballon dirigeable.

402785 – L. L. A. Vincent. Appareil d'aviation.

402807 – J. M. Vasserot. Planeur ou aéroplane à ailes munies d'ailerons.

402819 – M, Calderara & U. Savoia. Dispositif facilitant le départ et l'atterrissage des machines volants de tout genre.

402839 – A. Chaussepied. Appareil d'aviation.

402848 – Leroy. Système d'aéroplane à stabilité constante.

402883 – Bueno & Demaureux. Aéroplane biplan.

402885 – J. Means. Système de signaux pour appareils d'aviation et autres.

402886 – J. Means. Perfectionnements aux appareils servant au lancement des machines volantes.

402887 – J. Means. Appareil pour le lancement des machines volantes.

408888 – J. Means. Appareil perfectionné pour le lancement des machines volantes.

402889 – J. Means. Perfectionnements dans les dispositifs de lancement pour machines volantes.

402941 – E. L. Hubert. Appareil d'aviation du genre aéroplane.

403020 – F. Danton & Denhaut. Propulseur hydraulique ou aérien.

403031 – A. Wiss. Perfectionnements apportés aux hélices de propulsion pour aéroplanes, hydroplanes et ballons dirigeables.

403032 – E. L. M. Taris. Dispositif de direction applicable aux aéroplanes.

403073 – Wehrlé. Aéroplane

403087 – Descourtis P. A. & Jousselme. Propulseur à ailes battantes et pivotantes à orientation variable.

Germania.

208829 – U. W. Aasen. Raketenfallschirm.

209844 – E. W. Brackelsberg. Flugmaschine mit beweglichem Höhensteuer.

209879 – Hans Kirchner. Halle für lenkbare Luftschiffe.

210376 – H. Wasem & K. Bieber. Flugmaschine mit zwei um wagerechte, in der Fahrtrichtung liegende Achsen drehbaren Wendelflügelrädern.

210450 – G. A. Crocco & O. Ricaldoni. Pralluftschiff mit einem steifen Tragbalken.

210633 – G. Wünsch & H. Lewald. In die Achse von Propellerschrauben für Luftschiffe, Motorboote, Ventilatoren usw. mit entgegengesetztem Kurbel-Drehsinn eingebauter Motor.

212168 – Rudolt Chillingworth. Tragfläche für Flugmaschinen.

212889 – Siemens-Schuckert Werke G.m.b.H.(Completivo) Luftschiff mit mehreren Gondeln.

213058 – Rudolf Haas. Versuchseinrichtung für Luftschrauben bei welcher die Luftschraube an einem drehbaren Arm od. dergl. angeordnet ist.

213647 – Hans Kirchner. Drehbare Halle für lenkbare Luftschiffe.

214018 – Otto P. Pflüger. Vorrichtung zum Photographieren vom Luftschiff aus.

214019 – Dr Hugo Erdmann. Füllgas für Luftfahrzeuge.

214123 – G. Braun. Blitzschutzvorrichtung für Luftschiffe aller Art.

214228 – P. F. Degn. Luftschraube mit unstarren Flügeln.

214229 – P. F. Degn. (completivo) Luftschraube mit unstarren Flügeln.

214397 – N. Rueben. Luftschiffhalle mit zeitweis entferbarem Dache.

Inghilterra.

589/1908 – Tozer, Tozer & Foot. Air-ships.

5949 1908 – Mutti & Mond. Apparatus for propelling vessels in air or water.

13809/1908 – Lorenzen. Aerial machines.

15924/1908 – Clarke. Aeronautical machines.

16153/1908 – A. Wood. Aerial and like machines.

16941/1908 – Lindkvist. Driving device for boats flyng machines, and the like.

16834/1908 – Pasfield. Aerial toy.

17150/1908 – Weiss. Bird-shaped aeroplanes or flying machines.

17370/1908 – D'Equevilley-Montjustin. Flying machine.

19805/1908 – Hare. Aeroplanes.

19982/1908 – Fraser. Aeroplanes.

20822/1908 – Schmid & Bauer. Motor vehicle adapted for use as a flying machine, motor-boat, and sledge.

20785/1908 – Blériot. Aeroplanes and the like.

20892/1908 – Hubbard & Henry. Dirigible balloons.

21668/1908 – Howard. Aeroplanes.
21261/1908 – Porter. Airships.
23129/1908 – Hammant. Aerial machines.
23316/1908 – Garsed. Aerial machines.
23618/1908 – Schütz. Propeller for flying-machines.
24202 1908 – Don Simoni. Dirigible aerial machines.
24952/1908 – Clark & Morrison. Adjustable hydroplane, plane or planes.
27997/1908 – Neuner. Anchor for air ships and the like.
205/1909 – Metcalf. Aeronautic apparatus.
431/1909 – Bernasconi. Hydroplanes.
771/1909 – Woodworth. Flying machine.
2131/1909 – Dennis & Dennis. Flying-machines.
2931/1909 – Wright & Wright. Flying-machines.
3202/1909 – Means. Controlling apparatus for flying-machines.
3932/1909 – Degn Flying-machines.
4348/1909 – Rice Air ships.
4658/1909 – Lentz. Automatic incendiary projectiles
6305/1909 – Spranger. Toy aeronautical apparatus.
7524/1909 – De la Hault & Miesse. Production of mechanicals movements particularly adapted for aerial machines.
8442/1909 – Mohr Aerial toy.
9235/1909 – Lobnitz. Aerial machines.
9295/1909 – Elliott. Blades of aerial propellers, fans and the like.
9609/1909 – Means. Apparatus for launching flying-machines.
9610/1909 – Means. Apparatus for launching fllying machines.
9687/1909 – Rignon. Air-ships.
10304/1909 – Wagner & von Radinger: Air ships.
10654 1909 – Kirchner. Sheds or halls for air ships.
11934/1909 – Schilling. Balloons air-ships, and the like.
10875/1909 – Vaniman & Mac Coy. Aerial machines.
13670/1909 – Geest. Air ships or flying-machines.
16068/1909 – Wright & Wright. Mechanism for actuating the rudders or controlling planes of aeronautical machines.

Stati Uniti dell'America.

921515 – C. Davis. Means for use with balloons and other air vessels for indicating air-currrents.
921915 – B. H. Tingley. Airship.
922228 – M. H. Whalen. Airship.
924813 – W. A. Mc. Curd. Flying machine.
924833 – J. H. Rogers. Acroplane.
925494 – P. H. Mc. Connell. Airship.
925764 – A. Feiler. Aerial flight chute.
926159 – J H. Wilson. Flying machine.
936593 – H. A. Orme. Aerodrome.
926804 – L. J. Brown, Flying machine.
926913 – P. V. Wadleigh. Flying machine.
927289 – M. B. Sellers. Flying machine.
927605 – J. Seiler. Aeroplane.
927815 – L. Ruppin. Aerial device.
927965 – C. Gruber. Box kite.
928524 – S. Lake. Airship.
928687 – F. A. Newall. Aeroplane airship.
929217 – O. Hecren. Aeroplane.
929298 – F. Fronz. Padle wheel particulary for use on air ships.
929362 – A. A. Zalendek. Flying machine.
929759 – J. W. Foster. Aerial toy.
931225 – R. Schmiechen. Air ship.

Svizzera.

44159 – L. Blériot. Dispositif pour le commande de gouvernails, dans les sous-marins, ballons dirigeables et apparcils d'aviation.
44464 – Caspar Fuchs. Motor Luftschiff.
44174 – Alfred Wubderlich. Motor-Flugapparat.

BIBLIOGRAFIA.

La Navigazione aerea. Ing. A. De Maria. — Edizione Hoepli. Milano 1909.

L'A. dopo un rapido cenno storico, dà un cenno generale sulla atmosfera ed i venti, sulla resistenza dell'aria, sugli apparecchi d'aviazione, sulle eliche aeree, sugli elicopteri, sulla navigazione con aeroplani, sulla teoria degli aeroplani. Tratta quindi della navigazione aerea sotto il punto di vista militare, dell'influenza della navigazione stessa sull'arte militare, e dei mezzi di offesa e difesa relativi.

Tra i manuali Hoepli cra vivamente sentita la necessità di tale materia e l'Editore e l'A. hanno colmato una lacuna preziosissima.

Elementi di Aerostatica, Aeronautica ed Aviazione. Dr. G. Bassoli. — Edizione Hoepli, Milano 1909.

Lo sviluppo del movimento aeronautico nazionale, il sempre maggiore interesse popolare al nuovo sport, hanno suggerito oppurtunamente tale pubblicazione di cui va encomiato l'A. per le cure apprestatevi. L'acrostatica, l'aerodinamica, l'aviazione, vi sono particolarmente riassunte nei loro principali elementi fondamentali e nei relativi sistemi esperimentali ed aeronautici che con successivo progresso si sono via via affermati con risultati pratici indiscutibili.

Motor Flugapparate. Von Ing. Ansbert Vorrciter. — Edizione Richard Carl Schmidt. & Co. Berlino 1909

E' un manualetto prezioso per l'aviatore: esso riassume lo sviluppo recente dell'aviazione, ed i progressi tecnici ed industriali con ogni maggiore cura

Kritik der Drachenflieger. Von Ing. Ansbert Vorreiter. — Edizion Richard Carl Schmidt. & Co. Berlino 1909.

L'A. si indirizza ai tecnici e costruttori e presenta loro una discussione dei vari tipi di aeroplani più noti, e di quanto si deriva da essi. L'esame comparativo che fa è assai interessante ed utilissimo.

Grundzüge der praktischen Luftschiffahrt. Von Victor Silberer. (Bibl. für Luftschiffahrtu. Flugtechnik Bd. 2). Berlin w. 62. *Richard Carl Schmidt & C.°* 260pag. con molte illustrazioni e vignette. Prezzo, ben legato, M. 7. —

Questo libro non solo dà al pilota ed all'aeronauta pratico una gran quantità d'insegnamenti tecnici e consigli, ma anche verrà letto con gran piacere da tutti coloro che s'interessano dell'aeronautica e dello sport dei palloni liberi. Il valore dello scrittore noto sia come pilota, sia come conoscitore di cose aeronautiche dà serio affidamento che il libro risulti interessante e proficuo a tutti i cultori dello sport dello sferico.

Automobil-Technisches Handbuch. Editore M. Krayn. — Berlino 1909.

Annuario tecnico prezioso dell'automobilismo in genere e della Germania in specie. Vi hanno collaborato i distinti tecnici Ernst Valentin, E. Aders, M. H. Bauer, Dr. F. Huth, Prof. Dr. Lutz, Th. Lehnbeck, M. Pockh, E. Rumpler, C. Schröder, Dr. Fr. Warschaner, O. Winkler, e ciò è la migliore raccomandazione dell'opera che attende ogni anno a sempre nuove accurate migliorie, seguendo passo passo ogni progresso in ogni ramo dell'automobilismo, sia terrestre, che acqueo, che aereo.

« *Wir Luftschiffer* ». Dr. Bröckelmann. Editore Ullstein e C. — Berlino 1909.

Fra le ricche opere divulgatrici della aeronautica va marcatamente rilevata questa comparsa or ora e che composta in collaborazione agli specialisti più noti nel campo della navigazione aerea attuale, dimostra i progressi acquisiti nei vari campi, scientifici, industriali e sportivi della navigazione stessa. Sentire al vivo, il pensiero, il giudizio, l'opera del Bröckelmann, del Süring, del Berson, Bancler, Erbslöh, Assmann, Flemming, Schaeck, Zeppelin, Victor de Beauclair, Santos Dumont, Gross, Krogh, Niemeyer, Parseval, ecc., è di vivo interesse per la somma di cognizioni particolari che essi apportano e per i concetti cui aprono la mente e che viemmeglio dimostrano l'avvenire sicuro che verrà ad avere l'aeronautica con tanto contributo generale, ed universale. Sono 450 pagine, corredate da 300 splendide illustrazioni e 10 tavole e carte. È un riassunto di autorevole valore dell'aeronautica, tanto nella sua storia, che nei suoi progressi sino ad oggi, nei suoi dettagli di applicazione e nel suo avvenire.

The Aero Manual. Edito dal « The Motor ». — Londra.

È un manuale del tecnico aeronauta con accurato riassunto storico delle cognizioni che oggi sono necessarie sia per avere una esatta nozione del come sono costituiti i principali sistemi aeronautici, dirigibili ed aeroplani, sia dei loro organi, motori e propulsori e di governo.

La Navire Aérien. Prof. L. Marchis. — (Univ. de Bordeaux). Editori H. Dunod e Pinat. Paris.

Dal 1903 il Prof. Marchis tiene ogni anno un corso di conferenze di aeronautica alla Università di Bordeaux, e di tali conferenze pubblicò già sotto il titolo « La navigation aérienne » la serie di sinossi riassuntive del corso stesso. Oggi con lo sviluppo sempre maggiore assunto dalla tecnica e dalla scienza, come anche dati i meravigliosi progressi fatti sia con i dirigibili che con gli aeroplani, era sentita vivamente la necessità fosse raccolto in un elevato insieme, tutto il complesso di studi e di lavori essenzialmente teorici e sperimrntali che di quei progressi sono stati gli elementi fondamentali. Quella preziosa raccolta l'ha fatta solerte il Prof. Marchis coll'opera or ora uscita ancora sotto forma di rapide sinossi e con essa si è reso nuovamente benemerito dell'insegnamento della disciplina della nuova scienza.

Ormai tutte le Nazioni hanno insegnamenti tecnici di tale materia, e l'Italia fin dall'anno scolastico 1908-1909 conta i corsi di conferenze ai Politecnici ed alle Scuole di applicazione degli ingegneri di Milano, Napoli, Roma e Torino. L'avere a corredo di tali corsi l'opera del Marchis è veramente utile.

Il Marchis mette pure in rilievo il contributo portato dall'Italia, con i lavori della Brigata specialisti del 3° Genio, ai progressi dell'aerodinamica sperimentale ed applicata: di ciò gli siamo sentitamente riconoscenti, troppo spesso vedendo condannata ad una immeritata dimenticanza la patria nostra che pur ha sempre segnato pagine memorabili nella storia del progresso universale delle scienze.

Diamo a maggiore complemento d'informazione su tale opera l'indice delle materie:

3. Surfaces courtes inclinées.
4. Carènes.

Chapitre III.

Dynamique du ballon libre à volume maximum constant.

1. Mouvement vertical d'un ballon plein.
2. Mouvement vertical d'un ballon flasque.
3, Mouvements horizontaux des ballons.

Chapitre IV.

Les ballons à volume maximum variable. Lois deMeusnier-Renard.

1. Rapport des propriétés des ballons à volume maximum constant.
2. Propriétés générales des aèrostats à volume maximum variable.
3. L'invention du ballonnet est dûe au général Meusnier.

Chapitre V.

La préparation des gaz utilisés en aéronautique.

1. Le gaz d'éclairage. Schéma de la fabrication.
2. Préparation de l'hydrogène.

Chapitre VI.

Le ballon dirigeable.

1. Détermination de la vitesse propre.
2. Enveloppes des ballons.
3. Dispositions d'ensemble d'un ballon dirigeable.
4. La dynamique du ballon dirigeable. La vitesse critique du colonel Ch. Renard. Les caractéristiques d'un dirigeable; leurs déterminations expérimentales.
5. La dynamique du ballon dirigeable, le mouvement dans un plain vertical; le tangage. Les effets des gouvernails horizontaux.
6. La dynamique du dirigeable. Evolutions d'un dirigeable dans un plan horizontal.
7. Les diverses tentatives de dirigeabilité des ballons.

Chapitre VII.

Les aéroplanes.

1. Sur le coefficient de la résistance de l'air.
2. Mouvement de régime d'un aéroplane.
3. Stabilité des aéroplanes.
4. Virage des aéroplanes.
5. Les récentes performances des aéroplanes.

Annexes.

1. Tableau dressé par M. Hergesell donnant les valeurs de la hauteur Z ou les valeurs des rapports $\frac{P_o}{P}$ et $\frac{A_o}{A}$.
2. Nivellement barométrique. Formule de Laplace.
3. Forces ascensionnelles au départ et poids minimum du guide-rope.
4. Tableau de délestage.
5. Les ascensions des aérostats dirigeables du type *Zeppelin.*
6. Les ascensions des aérostats dirigeables du type *Lehaudy-Julliot.*
7. Les ascensions des aérostats dirigeables du type *Ville-de-Paris.*
8. Les ascensions des auto-ballons du type *Parseval.*
9. Les ascensions des auto-ballons du type *Gross.*
10. Le dirigeable *Ville-de-Nancy.*
11. Les essais des monoplans *Antoinette.*
12. Les expériences de M. *L. Blériot* en 1909.
13. Les essais, en 1909, des biplans du type *Voisin.*
14. Les essais, en 1909, des appareils du type *Wright.*
15. Le dirigeable militaire italien et les appareils pour les études d'aérodynamique des aérostiers militaires italiens (Brigata specialisti, à Rome, actuellement commandée par le Lieutenant-colonel Moris).
16. Caractéristiques des principaux aéroplanes actuels.
17. Les grands records 1908-1909.
18. Espériences aérodynamiques de M. Rateau.
19. La grande semaine de Champagne (22-29 août 1909). Tableaux numériques.

RIVISTA DELLE RIVISTE

1. *Aeronautics.* Sept. 09. High explosives in aerial warfare as a source of energy. The future of aeronautics. The Curtiss aeroplane. Construction aids. Wrights automatic stability. Airship propeller problems. The Blériot XI.

— October 09. Status of the Wrights' suit. Lateral automatic stability device. Constructional aids. The Seller step aeroplane. Anthony wireless dirigibile. La grande semaine d'aviation.

2. *American Aeronaut.* Sept. 09. Flighting in the air. The flight above the English Canal. The rules of the aerial roadway. The relevation at Fort Myer. Aerodynamical laboratories.

— Octob. The Rheims " meet „ Atmospheric waves. The Wrights legal action. Firearms on airships. Parseval ship of the air. How to learn to fly. Parables of flight. Gibson's contribution to the theory of aerial viscosity.

3. *Fly.* August. The conquest of the air. Present status of military aeronautics. Description of the Curtiss biplane. Experiments and theories.

— Sept. Present status of military aeronautics. Ft Myer and the Wrights. Law and aerial navigation. Aire ship of the futur. The flying question.

— October. The Cage Machine. The futur of the airship. Universal law discussion. Lessons from Rheims. Present status of military aeronautics. Mechanical flight and principles involved. The Romme aeroplane.

4. *Flug & Motortechnik* 10. 8. Einfluss der Tragflaechengroesse auf die Geschwindigkeit der Flugmaschine.

— 25. 8. Betrachtungen ueber die bekanntesten Aeroplan Systeme. Erreichbare Hoehen mittels Flugmaschine. Kolonialvermessung aus der Vogelperspektive.

— 10. 9. Ueber das Arbeitsvermoegen von Stahl und Gummifedern. Eindruecke von der " Ila „ in

Frankfurt a. M. und von der grossen Fliegerwoche in Reims. Die Drachenflieger von Blériot. Zeppelin's Berliner Fahrt.

— 25. 9. Dauer und Distanzfluege. Luftschiffahrt und Wetterprognose. Die Gefahren der Luftelektricitaet fuer Ballons. Beobachtungsapparate fuer Ballonfahrten. Santos Dumont. Wie werden die Propellerversuche auf der Ila augefuehrt? Der Motorballon " Ruthenberg „. Der Motorballon " Clouth I „.

— 10. 10. Erreichbare Hoehen mittels Flugmaschinen. Querwaende (Schotenteilung) in Luftschiffen. Etagenringe als Schutzvorrichtung bei Schraubenpropellern. Konstruktionsprincipien der Motoren fuer Luftschiffe und Flugapparate. Das Parseval Luftschiff.

— 25. 10. Die Flugtechnik im Dienste des Krieges. Die Flieger, die Flugwoche in Frankfurt und ihre Geschichte. Der erste Wright Apparat in Oesterreich.

5. *Wiener Luftschifferzeitung.* 15. 8. 09. Die Flugmaschine. Die Eroberung der Luft. Ein aerodynamisches Institut. Ausweichregeln. 1. 9. 09. Das Fliegen. Die Woche von Reims. Zeppelin in Berlin. Der Mechanismus der Belgique. *15. 9. 09.* Grundzuege der praktischen Luftschiffahrt. Wright in Berlin. *1. 10. 09.* Von der Ila. Zwei neue Weltrekords. Schiessversuche in Russland gegen Ballons. Funkentelegrafie aus " Zeppellin III „. Der Motorballon der Rheinisch Westf. Motorluftschiffgesellschaft. *15.10.09.* Die Zuericher Woche Die Berliner Flugwoche.

6. *L'Aéro Mehanique.* 10. 8. 09. Considérations sur la navigation aérienne. Description d'une machine volante. L'ornithoptère Dante-Biancho. L'autorotation. *10. 9. 09.* Betheny. Resultats définitifs de la Grande Semaine de Champagne. Les vitesses à Reims. Les ornithoplans. La résistance de l'air. L'aile mécanique. Concours de vulgarisation. *10. 10. 09.* La résistance de l'air. La théorie du vol à voile. L'aile mécanique. L'incidence optima.

7. *La Conquête de l'air.* 15. 8. 09. Les flottes militaires aériennes. L'aéroplane. Les futures flottes aériennes. Quelques machines à ailes battantes. *1. 9. 09.* L'avenir de l'aéroplane. Le code de l'air. Le vol à voile et la théorie du vent louvoyant. Les projets de la navigation aérienne. L'aérostation navale. Le dirigeable italien " Forlanini „. Les hautes altitudes en ballon. Aux personnes qui assistent aux atterrisages. *15. 9. 09.* Après le meeting de Reims. Le brevet Blériot. Le moteur d'aviation " Gnome „. L'aéroplane Antoinette et les vols en hauteur. *1. 10. 09.* La catastrophe du " Republique „. IV^e Congrès Aéronautique International. L'orientation des aviateurs. Pourquoi les aéroplanes volent. Les progrès de la navigation aérienne. L'aéroplane Antoinette et les vols en hauteur. Autoplane E. Aimé. E. Salmon. *15. 10. 09.* Fédération Aéron. Intern. Session de Zurich 1909. Le vol à voile et la théorie du vent louvoyant. L'hélice dans la nature.

8. *L'Aéro.* 18. 8. 09. La question du moteur. Les premières expériences d'Otto & Gustave Lilienthal. Le petit dirigeable " Zodiac III „ *26. 8. 09.* La grande semaine de Champagne. Notes sur le planement. Vol au vent. *9. 9. 09.* Action de l'air sur un plan. Applications pratiques de l'aéronautique. *16.9.09.* La Demoiselle de Santos Dumont dans les airs. L'aéroplane Boutaric. L'école supérieure de l'aéronautique. La coupe du coéfficient. *23. 8. 09.* Terminologie. Dirigeabilité des ballons par les ondes hertziennes. Note sur la vitesse des aéroplanes. *30. 9. 09.* La première exposition de l'aéronautique. Tableau comparatif des qualités de quelques aéroplanes. *7. & 14. 10. 09.* La première exposition de l'aéronautique. Biplans ou monoplans. *21. 10. 09.* Les moteurs Darracq. Le monoplan Batel. Applications pratiques de l'aéronautique. *28. 10. 09.* Le moteur Brouhout. Le moteur attendu.

9. *L'Aéronaute.* 18. 9. 09. L'œuvre de Penaud. Essai de théorie sur la sustentation au moyen des surfaces concaves. *2. 10. 09.* Aéroplane A. Penteado. Essai de théorie sur la sustentation au moyen des surfaces concaves. *9. 10. 09 & 16. 10. 09.* Essai de théorie sur la sustentation au moyen des surfaces concaves. *23. 10. 09.* Le vol sur Paris du comte de Lambert. Aéroplane système M. Boucheron.

10. *L'Aérophile.* 15. 8. 09. Description de l'aéroplane Curtiss. Le moteur et l'hélice du Blériot. Les aéroplanes Farman. *1. 9. 09.* La grande semaine de la Champagne. Sur les voilures d'aéroplanes. A propos du vent louvoyant. Les cartes aéronautiques. *15. 9. 09.* Quelques chiffres sur les hélices d'Henri Farman et de Blériot. Le droit aérien au Congrès de Nancy. *1. 10. 09.* La Demoiselle de Santos Dumout. Le nouveau biplan Voisin. L'hélice à axe inclinée. A propos des voitures et du vent louvoyant. Curieuses observations de vol plané. Les dirigeables allemands. Les vents ascendants en montagne et l'aviation. *15-10. 09.* La propulsion à grande vitesse des véhicules aériens. Formules pratiques pour le calcul des hélices aériennes. Le laboratoire d'essais du Conserv. National des Arts et Métiers et la technique aéronautique. Exposition internationale de locomotion aérienne.

11. *L'Aérostation.* *1. 10. 09.* Grande semaine de Champagne. 1. Salon de l'Aéronautique.

12. *L'Aviation illustrée.* *15. 8. 09.* La courbure des surfaces. *1. 9. 09.* La conduite des aéroplanes. La conquête des ailes. *15. 9. 09.* Les aéroplanes pour la guerre et la Marine. L'aéroplane de Curtiss. Pour conserver la notion de l'horizontalité. Comment construire soi-même un petit modèle biplan? Quel sera le moteur de l'avenir? Assurances aériennes. Le vol plané. *1. 10. 09.* Note sur le régime juridique des machines volantes. Le dirigeable et son avenir. L'hélice dans la nature. Comment construire soi-même un petit modèle biplan? *15. 10 19.* L'hélice au Salon de l'aéronautique. Comment construire soi-même un petit modèle biplan?

13. *La Ligue nationale aérienne.* N. 7. L'emploi des métaux en aviation. La semaine de Champagne. Le transport des aéroplanes. L'école des pilotes. *N. 8* Monoplans et biplans.

14. *Encyclopedie de l'aviation.* Juillet. Moteur d'aviation Anzani. Aéroplanes Blériot XI & XII. Aéroplane du Capitaine Dorand. Hélices aériennes. Moteurs d'aviation. Les transports aériens en France et en Allemagne.

— Août. A propos du concours de Reims. Aéroplane autostable. L'aile rotatif. Le code de l'air. Les flottes militaires aériennes. Moteur Gnome. Quelques chiffres sur les hélices aériennes. Refroidissement par l'air, système Morgan.

— Septembre. Calcul des aéroplanes. Moteur rotatif système Beck. L'aéroplane de Blanchard. Moteur Walter Bulot. L'aéroplane Cody. Moteur d'aviation Dansette et Mutel. Moteur d'aviation Darracq. Equilibre en aviation. A propos des hélices aériennes. Le N. 20 Santos Dumont.

15. *La Revue aérienne. 25. 8. 09.* La stabilité des aéroplanes. Comité juridique de défénse de l'aviation. *1. 9. 09.* Les enseignements de Bétheny. Resultats techniques de la grande semaine de Champagne. La direction de la resultante de la résistance de l'air. Les records du monde. *10. 10. 09.* La catastrophe de la *République.* Exposition internationale de la locomotion aérienne.

16. *Revue de l'aviation. 1. 8. 09.* L'aéronautique et l'armée. La promotion de l'aviation. Dirigeables à grande vitesse. *1. 9. 09.* La locomotion aérienne et le Parlement français. Le monoplan Antoinette. Les dirigeables. *1. 10. 09.* L'aéroplane et son moteur. La République aux manœuvres.

17. *Flugsport. 20. 8. 09.* Ueber die aerodynamischen Vorgaenge an Flugflaechen, Luftschiffen & Propellern. Flieger von Germe. *3. 9. 09.* Die grosse Woche der Champagne. Technische Einzelheiten von der flugtechnischen Woche in Reims. *17. 9. 09.* Wright-Fluege in Berlin. Der Curtiss Flieger. Flieger Odier-Vendôme. Eindecker Raoul Vendôme. Flieger von Clarke & Co, England. Flieger Boutaric. *1. 10. 09.* Konstruktive Einzelheiten vom Pariser Salon. Ueber Luftschrauben. Tragflaeche fuer Flugmaschinen *15. 10. 09.* Zur Beurteilung der Materialien fuer flugtechnische Zwecke. Ila.

18. *Illustrierte Aeronautische Mitteilungen. 25. 8. 09.* Das starre System. Die historische Abteilung der Ila. Thermograph zur Registrierung der Füllungstemperaturen von Luftschiffen & Freiballons. Deutsche Kommission fuer Luftschiffkarten. *8. 9.09.* Die Fahrt des " Z III „ nach der Reichshauptstadt. Orville Wright's Flug ueber das Tempelhofer Feld. Der erste Herring Curtiss Flieger. *22. 2. 09.* Betrachtungen ueber die bekanntesten Flieger-Systeme. Die Zulaessigkeit der z. Z aeblichen zweiten Hauptformel fuer den Luftwiderstand.

6. 10. 09. Der Eindecker Antoinette. Der Flug von G. H. Curtiss um die Trophaee des Scientific American. Die chemischen Grundlagen der Luftschiffahrt und die Erfahrungen bei der Pfingstfahrt des " Z III „. Behaelter fuer fluessigen Wasserstoff. Sauerstoff. Atmungsvorrichtungen fuer Luftschiffahrt. *20. 10. 09.* Internationale Wettfliegen in Zuerich. Rueckblick auf die erste internationale Luftsch. Ausstellung zu Frankfurt a. M. Das Motorluftschiff der Rhein. Westf. Motorluftschiffbau. Ges.

RIEPILOGO.

Accessori n. 18.
Aerodinamica n. 2, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 18.
Aerologia n. 2, 4, 6, 10, 14, 15, 18.
Aeronautica n. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 14, 15, 16, 18.
Aeroplani n. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 18.
Assicurazione n. 3.
Aviazione n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 16, 17, 18.
Cartografia n. 4, 10, 18.
Concorsi n. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18.
Congressi n. 7.
Dirigibili n. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 16, 18.
Diritto n. 1, 2, 3, 7, 10, 12, 15.
Eliche n. 4, 10, 14, 17.
Fisiologia aeronautica n. 7, 10, 12, 13, 18.
Meccanica n. 4, 12, 13, 14, 17.
Meteorologia n. 10.
Militaria n. 1, 2, 3, 4, 5, 7, 12, 14, 16.
Motori n. 7, 8, 10, 12, 14.
Ornithopteri n. 6.
Radiotelegrafia n. 5
Scuole n. 8, 13.
Storia n. 8, 9, 18.
Terminologia n. 8.
Trasporti aerei n. 13, 14.

NECROLOGIE.

Il tenente Pietro Rovetti.

La tragica ed improvvisa perdita del distinto ufficiale ha addolorato vivamente. Essenzialmente è una vera e grave perdita per lo sviluppo degli studi tecnici sperimentali relativi all'aerodinamica, e relativi alla tecnica costruttiva dei dirigibili, ai quali studi si era infine votato con particolare e vivo interesse in questi ultimi tempi. Col favore di alcuni importanti viaggi compiuti all'estero si era formato un corredo prezioso dei progressi dei metodi sperimentali in Europa, e da questi aveva tratto preziose indicazioni di nuovi contributi ai lavori della Brigata specialisti. Apparteneva a questa da circa due anni, dopo splendido servizio prestato precedentemente nelle altre specialità dell'arma cui via via si trovò incorporato. Nel 1908, nonostante i disagi del servizio di ufficiale, si era brillantemente laureato ingegnere.

La Società Aeronautica Italiana sente ancor più vivamente la perdita del distinto ufficiale, per la preziosa collaborazione che a tratti aveva fornito a questa Rivista.

Alla famiglia ed alla Brigata specialisti del Genio di nuovo le vive condoglianze dei soci tutti della Società Aeronautica Italiana.

Giorgio Wellner.

Nel campo dell'aerodinamica sperimentale sono note le esperienze che egli condusse intorno alla resistenza dell'aria ed intorno alle eliche aeree. Spirito indagatore, non aveva però profondità di investigazione: lascia tuttavia preziosa traccia del suo contributo.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.

SOMMARIO.

Col 1° Gennaio 1910 è ORGANO UFFICIALE SPORTIVO della Società Aeronautica Italiana il periodico quindicinale "*L'AVIATORE*" che si pubblica il 1° ed il 15 di ogni mese.

La presente RIVISTA TECNICA D'AERONAUTICA diviene esclusivamente L'ORGANO UFFICIALE TECNICO e SCIENTIFICO della S. A. I.

Considerazioni intorno al modo da tenere per giudicare della bontà relativa di aeronavi di tipi diversi.

(*Cont. e fine v. num. precedente*).

Se un'aeronave fosse formata del solo involucro contenente il gas senza appendici esterne di sorta, si potrebbe, per il paragone di due forme diverse, ricorrere alla formola (20) della marina inglese, la quale non darebbe luogo ad alcuna delle obiezioni precedentemente esposte, purchè si avesse cura di scegliere punti corrispondenti per determinare i coefficienti di utilizzazione. Ma la presenza della navicella, delle sue connessioni con l'involucro, le quali possono alle volte comprendere anche una trave esterna di irrigidimento, e dei piani stabilizzatori ed organi di governo, fa sì che non si possa seguire un metodo tanto semplice. Tuttavia, riflettendo che l'elemento importante in una aeronave non è, ne l'area della sezione maestra, nè il rapporto della lunghezza al volumè, e neanche il volume stesso, giacchè forme diverse a parità di volume possono essere capaci di sopportare carichi assai diversi a seconda del *coefficiente di sostentamento unitario* proprio a ciascuna, si scorge chiaramente che conviene come elemento da paragone prendere il *carico utile portato*, invece del volume, e quindi confrontare la potenza necessaria a muovere due aeronavi alla stessa velocità, non a parità di dislocamènto dell'involucro, ma a parità di carico portato.

Bisogna intendersi prima di ogni altra cosa sul significato da attribuire al termine *carico portato*. Esso anzitutto comprende: i passeggieri, i viveri, gli strumenti, la zavorra, il combustibile, e infine anche il motore coi propulsori, giacchè ad una determinata aeronave possono essere applicati motori di potenza assai diversa, secondo la velocità che si tratta di raggiungere, e dell'effetto della diversitá del peso dei motori deve essere tenuto conto a parte nel confrontare le due forme, se non si vuole alterare il risultato del confronto con l'introduzione di elementi estranei.

Sia dunque P la forza sostentatrice di una forma, ossia il peso da aggiungere a quello dell'involucro per equilibrare la forza ascensionale del gas. Chiamando con η un coefficiente minore dell'unità, il carico utile C potrà mettersi sotto la forma

$$C = P(1 - \eta) \qquad (24)$$

dove $P\eta$ rappresenta il peso di tutte le parti della struttura, navicella, connessioni, ecc., esterne all'involucro. Se è F_v la potenza, in cavalli, occorrente a mantenere il sistema alla velocità v, sarà

$$E_u = \frac{F_v}{(1 - \eta) P} \qquad (25)$$

la *potenza propulsiva unitaria*, ossia il lavoro speso al secondo per ogni unità di peso del carico utile trasportato.

In questa formola bisogna notare che tutti gli elementi sono variabili e quindi il coefficiente E_u non ha alcun significato finchè non è assegnata la velocità v e il valore assoluto del carico P, col quale valore assoluto può anche variare η.

Questa formola richiede dunque, al pari delle precedenti, che i confronti fra i coefficienti E_u siano fatti in punti corrispondenti. Come prima grossolana approssimazione s può ritenere che E_u diminuisca press'a poco inversamente alla radice cubica del quadrato

di P, e cresca press'a poco in proporzione diretta del quadrato della velocità.

Nella (25) F_v indica la potenza occorrente per mantenere il sistema alla velocità v; ma se è β il rendimento dei propulsori e α il rendimento del motore adoperato, la potenza indicata F_i dovrà soddisfare alla relazione.

$$\alpha \beta F_i = F_v$$

e quindi per la potenza propulsiva unitaria si avrà, includendo anche il motore nel confronto,

$$E_u = \frac{\alpha . \beta . F_i}{(1 - \eta) P} \tag{26}$$

* * *

La formola (28) ha, in comune con le altre formole precedenti (7), (20), (23), il difetto delle formole globali, da essa cioè si può dedurre se l'insieme complessivo di una costruzione dia risultati migliori o peggiori di un'altra costruzione, ma non fa vedere se il risultato migliore o peggiore si debba a tutti gli elementi, o ad alcuni soltanto di essi ed a quali, nel mentre in quest'ultimo caso sarebbe assai interessante nel compilare un nuovo progetto servirsi degli elementi migliori dell'uno e dell'altro tipo per ottenere una costruzione superiore alle due precedenti.

È chiaro che, se si vogliono da confronti di questa specie trarre degli insegnamenti utili per il progresso dell'arte costruttiva, occorre che i singoli elementi della costruzione appariscano esplicitamente nella formola e che di ciascuno di essi si possa apprezzare la bontà individuale e l'effetto che essa ha sull'insieme.

Bisogna dunque esaminare partitamente la bontà dei singoli elementi e poi rendersi anche conto della bontà dell'insieme,

Cominciando dall'involucro, se è P il peso da esso portato, e E_u la potenza propulsiva unitaria specifica di quella forma, sarà

$$P . E_u$$

la potenza necessaria alla sua propulsione alla velocità v. La potenza propulsiva unitaria si deduce, nel caso dell'involucro nudo e formato di semplice stoffa dalla relazione [1])

$$E_u = \frac{\pi \rho v^3 . P^{-\frac{1}{3}}}{[2 \pi n \varphi (\Delta - \delta) \varepsilon]^{\frac{2}{3}}} \tag{27}$$

[1]) Intorno al modo tenuto per ottenere questa relazione si vegga l'articolo già citato: *Sul confronto delle forme di minima resistenza*, [39], [45].

Però nel caso presente essa si deve intendere riferita all'involucro completo, con il suo palloncino compensatore e coi diaframmi interni, se ne ha, le valvole e l'armatura interna rigida completa o parziale, se è del tipo rigido o semirigido con trave applicata nell'interno dell'involucro.

Il peso della stoffa del palloncino compensatore, dei tramezzi dei compartimenti e dell'armatura rigida sarà una frazione del peso che può portare l'involucro nudo; se si chiama

$$\theta P$$

questo peso, evidentemente si avrà come valore del carico che può essere sostenuto dall'involucro completo

$$P (1 - \theta)$$

D'altra parte, chiamando R_p la potenza assorbita dalla navicella e dagli altri oggetti esterni all'involucro di potere sostentatore P per avanzare alla velocità v, è chiaro che la potenza totale assorbita nell'avanzamento del sistema dovrebbe essere

$$P . E_u + R_p \tag{28}$$

E siccome, se si chiama η la frazione del carico, che può essere sostenuto dall'involucro completo, corrispondente al peso della navicella e degli altri accessori, risulta definitivamente il carico utile espresso dalla formola

$$P (1 - \theta) (1 - \eta) \tag{29}$$

e si dovrebbe avere come potenza propulsiva unitaria dell'intero sistema

$$\frac{P . E_u + R_p}{P (1 - \theta) (1 - \eta)} \tag{30}$$

Nel fatto però è da osservare che, se si misura la resistenza che incontra alla velocità v l'involucro isolato, e la resistenza che incontrano alla stessa velocità la navicella insieme agli altri organi esterni presi separatamente dall'involucro, e poi si misura, sempre alla velocità v, la resistenza della aeronave completa, ossia dell'involucro con la navicella e gli altri organi esterni ad esso uniti, si trova che la resistenza del sistema complessivo è diversa dalla somma delle resistenze delle singole parti ed in generale alquanto maggiore. Ciò è dovuto alla circostanza che gli organi esterni che trovansi in grande prossimità dell'involucro disturbano il libero e regolare deflusso dei filetti fluidi ed accrescono così il valore della resistenza

normale. La potenza propulsiva unitaria reale per imprimere la velocità v sarà data perciò dalla espressione

$$\zeta \frac{P . E_u + R_p}{P(1-\theta)(1-\eta)} \qquad (31)$$

dove ζ è un coefficiente in genere maggiore dell'unità.

Nella determinazione precedente si è fatto astrazione dei mezzi per la produzione dell'energia occorrente alla propulsione e per imprimere la spinta al sistema: non si è tenuto conto cioè del motore e dei propulsori Ora nel mentre la (31) indica la potenza richiesta dal sistema per mantenersi alla velocità v, se si chiama al solito con α il rendimento del motore e con β quello dei propulsori la potenza da sviluppare effettivamente nel motore, per unità di peso del carico portato, dovrà essere

$$\frac{\zeta}{\alpha\beta} \frac{P . E_u + R_p}{P(1-\theta)(1-\eta)} \qquad (32)$$

Ma anche questa espressione ha bisogno ancora di una correzione, analoga a quella che si è dovuto apportare alla somma delle resistenze dell'involucro e delle altre parti dell'aeronave prese isolatamente, per avere la resistenza effettiva dell'aeronave completa. Accade cioè che la presenza del propulsore in movimento in prossimità dell'involucro e delle altre parti esterne ad esso provoca una diversa disposizione dei filetti fluidi deviati che altera il valore della resistenza che si ha quando manca il propulsore. D'altra parte, quando il propulsore lavora nella scia dell'aeronave, anche il valore della spinta che esso imprime girando con una certa velocità di rotazione, è diversa da quella che è capace di imprimere lavorando isolato in una massa liquida perfettamente tranquilla. L'aumento di resistenza dovuto alla presenza dei propulsori è un elemento che solo sperimentalmente può essere determinato. Infatti per determinarlo nel caso delle navi si procede nella vasca a delle esperienze di trazione di un modello accoppiato ai suoi propulsori, ma indipendenti da esso, e trascinando il sistema alla velocità corrispondente a quella che i propulsori debbono imprimere facendo variare successivamente la velocità dei propulsori stessi e misurando separatamente la resistenza della carena e la spinta dei propulsori, fino a raggiungere il punto nel quale la resistenza della carena corrisponde alla spinta dei propulsori.

In questa esperienza si osserva che la resistenza presentata dalla carena a una data velocità, nel mentre sono attivi i propulsori, è maggiore di quella che presenterebbe mossa da sola alla stessa velocità. Se si chiama perciò R_n la potenza che normalmente assorbirebbe l'aeronave nel muoversi con la velocità v da sola nell'aria tranquilla, e R_s la potenza che essa invece richiede alla stessa velocità quando si muove sotto la spinta dei propulsori, il rapporto $\frac{R_s}{R_n}$ sarà proprio il coefficiente pel quale bisogna moltiplicare la espressione (32) per avere la potenza propulsiva unitaria corretta anche per riguardo all' effetto dell' azione dei propulsori. Sarà dunque

$$E_u = \frac{\zeta}{\alpha\beta} \cdot \frac{P . E_u + R_P}{P(1-\theta)(1-\eta)} \cdot \frac{R_s}{R_n} \qquad (33)$$

Questa espressione della potenza propulsiva unitaria contiene, esplicitamente od implicitamente, tutti gli elementi dei quali bisogna tener conto in un confronto completo, sia presi isolatamente sia considerati nei rapporti reciproci fra di loro. Conviene perciò fermarsi alquanto su di essa per intenderne bene il significato, il quale risulta anche chiaro dal modo tenuto nel costruirla.

L'elemento che si fa servir di base al confronto è il prodotto

$$P(1-\theta)(1-\eta) = C_u \qquad (34)$$

che esprime il carico utile; vale a dire che le dimensioni da assegnare a due aeronavi per mettere a raffronto le rispettive potenze propulsive unitarie, sono quelle per le quali il valore del carico utile C_u risulta uguale in entrambe.

Ora il valore di C_u dipende da tre elementi P, θ, η; il primo di questi, esprimente il peso che fa equilibrio alla forza ascensionale di un involucro completamente riempito di gas, è dato come è noto da

$$P = 2\pi n \varphi r^3 . (\Delta - \delta)\,\varepsilon \qquad (35)$$

dove r esprime il raggio della sezione maestra e ε il coefficiente di sostentamento specifico. Esso dipende quindi non solo dall'area della sezione maestra (πr^2) o dal volume dell'involucro

$$(2\pi n \varphi r^3)$$

ma anche dal coefficiente di sostentamento specifico ε, il quale a sua volta è funzione del coefficiente di allungamento n e del coef-

ficiente di finezza φ. Due involucri di forma diversa si equivarranno dal punto di vista del peso portato, sempre che abbia in entrambi lo stesso valore il prodotto

$$n \varphi r^3 . \varepsilon$$

indipendentemente dal fatto di essere uguali o pur no le aree delle sezioni maestre e i rispettivi volumi. È chiaro che dal punto di vista del consumo del gas sarà più conveniente quella forma per la quale risulta ε più grande.

Dall'involucro semplice formato dalla sola stoffa nuda si passa all'involucro completo, con palloncino compensatore, valvole, tramezzi per i compartimenti e la eventuale armatura interna completa o parziale, mediante il coefficiente $(1-\eta)$. Si potrebbe a prima giunta credere che l'inclusione dell'armatura nell'involucro, per formare il peso portato dall'involucro completo, torni a svantaggio delle forme di involucri rigidi o semirigidi ad armatura interna, poichè si aumenta così il valore della potenza propulsiva unitaria che risulta per le forme flessibili. Ciò sarebbe vero se il paragone dovesse farsi a parità di carico portato dagli involucri; ma siccome il carico che si confronta è invece quello portato in navicella dato dalla (34), si comprende che all'aumento del valore di θ da una parte corrisponde una diminuzione del valore di η dall'altra, giacchè nelle forme ad armatura interna non occorre la trave di irrigidimento esterna e quindi risulta più leggiero l'insieme della navicella e delle sue connessioni con l'involucro.

Questo prodotto che trovasi al denominatore e che non comprende altro che i pesi delle parti si può ritenere che praticamente dipenda soltanto dalle dimensioni della struttura, quando siano assegnati i materiali adoperati nella costruzione, giacchè la velocità non fa variar che di poco il termine P quando è dato dislocamento e ciò a motivo del fatto che la pressione del gas, e quindi la resistenza e il peso dell'involucro, debbono crescere al crescere della velocità.

La somma che trovasi al numeratore è invece assolutamente indipendente dal peso della struttura, ma dipende invece dalla forma e dimensione delle parti e dalla velocità alla quale si muove l'aeronave. Riguardo a questa somma vi è da fare una osservazione importante: nel mentre la potenza totale assorbita dall'involucro PE_u quando si muove alla velocità v è sempre la stessa, tanto nel caso dell'involucro semplice quanto nel caso dell'involucro con armatura interna totale o parziale, la potenza R_p occorrente alla propulsione delle parti esterne decresce, nel caso degli involucri rigidi o semirigidi, della parte dovuta alla trave che è collocata nell'interno dell'involucro. Per questo riguardo si trovano dunque in migliori condizioni gli involucri con trave di irrigidimento interno.

Il coefficiente ζ indica, nei riguardi della resistenza dell'aria, la bontà della disposizione relativa delle parti esterne all'involucro, e il rapporto $\frac{R_s}{R_u}$ la bontà del collocamento dei propulsori.

Come si vede, gli elementi che concorrono a determinare la bontà di una costruzione sono tanto numerosi che la ricerca di una formola semplice che tenga conto di tutti con un solo valore è del tutto vana, se da essa si vuole poter dedurre qualche lume che aiuti nella scelta degli elementi più perfetti. Le formole semplificate, come la (26) ad esempio, non danno che una idea dell'effetto complessivo, nel quale spesso le deficienze di talune parti sono compensate dall'eccellenza di talune altre. Ma bisogna tener presente che un giudizio esatto non può essere dato se non determinando sperimentalmente la bontà di ciascuna parte presa da sola e poi in combinazione con le altre.

Qui non si tenterà di formare alcun quadro comparativo, neanche con una formula complessiva come la (26) perchè mancano assolutamente tutti i dati sperimentali occorrenti per ridurre le diverse forme in punti corrispondenti.

Un lavoro di questo genere, che certo sarebbe molto proficuo, non potrà essere intrapreso se non quando le istituzioni che dispongono dei mezzi a ciò adatti, avranno preso in esame la questione e determinato con apposite e metodiche esperienze i dati necessari per procedere in questi studi comparativi, che tanto gioverebbero al rapido progresso della scienza delle costruzioni aeronautiche.

Ing. LETTERIO LABOCCETTA.

Il IV Congresso Internazionale di Aeronautica

(NANCY 18-24 SETTEMBRE)

(Organizzato dalla Commissione Permanente Internazionale di Aeronautica).

(Cont. v. num. precedente).

Drzwiecki accenna alla formola da lui indicata all' Aero Club de France per stabilire la qualità sostentatrice di un aeroplano, in base al coefficiente unitario di sostentamento ed al coefficiente di rendimento dell'elica.

La formola è

$$q = \frac{4}{3} \frac{P^2}{F S V},$$

P essendo la potenza motrice, F il coefficiente unitario, S la superficie, e V la velocità, la quale essendo al denominatore corrisponde appunto a legare con la velocità minima la massima capacità di sostentamento.

Stante la ristrettezza del tempo si chiude tale discussione per aprire quella intorno ai laboratori sperimentali.

Su questo oggetto inizia la discussione il Com. Renard esponendo i concetti generali secondo cui dovrebbe essere organizzato un laboratorio esperimentale, ed esponendo succintamente gli impianti del Langley e di Koutchino. La questione principale si porta sul modo col quale produrre una corrente aerea artificiale entro cui esperimentare con modelli, questione che conduce poi all'altra delle proporzioni e velocità della corrente artificiale in rapporto ai modelli e loro dimensioni.

Il Drzewiecki propone un tunnel ad ellissi costituito da due lunghi tratti cilindrici simmetrici e chiusi tra loro da due tratti a larghissima curva. Apposite eliche metterebbero in moto l'aria interna del tunnel, il quale dovrebbe essere non solo ermeticamente chiuso ma sotterraneo per non subire influenze atmosferiche.

Così pure le pareti del tunnel dovrebbero essere costruite in modo da offrire la minima resistenza d'attrito all'aria in moto, e speciali diaframmi in tela metallica o simile dovrebbero regolarizzare la velocità dei filetti fluidi nei singoli punti della sezione trasversale del tunnel. Una speciale bilancia a parallelogramma mobile, di sopporto dei modelli, sarebbe disposta corrispondentemente alla sezione mediana di uno dei tratti cilindrici del túnnel, e presso o sopra tale bilancia sarebbero piazzati gli organi motori dei modelli, così da rendere questi operativi nella corrente d'aria artificiale. Col riportare a zero costantemente la deviazione pendolare dei brani della bilancia si avrebbe la misura voluta.

Il Capitano Castagneris descrive l'impianto del laboratorio aerodinamico della Brigata Specialisti in Roma come già riportato nel Bollettino della Società Aenonautica Italiana, e creato fin dal 1904. V. Boll. Soc. Aeron. Italiana:

Anno	1904 pag.	61 - 73
»	1905 »	33 - 69 - 161 - 181
»	1906 »	56 - 126 - 188 - 265 - 267
»	1907 »	205 - 385.

Fa rilevare le disposizioni prese per lo smorzamento delle pulsazioni della corrente aerea artificiale, parte mediante due camere di espansione l'una della capacità di circa 250 metri cubi, l'altra di circa 100 mc., congiunte fra loro da un condotto costruito secondo le leggi di efflusso dei fluidi, parte coll'obbligare la corrente artificiale ad uscire dal lato e fianco opposto a quello della bocca d'entrata della 2ª camera di espansione ed a penetrare nel condotto esperimentale a traverso triplice serie di diaframmi di rete metallica fina. Il condotto esperimentale per circa un metro e mezzo è interno alla seconda camera d' espansione ed in tale parte interna è conformato a bocca d'efflusso per fluidi, con una sezione iniziale di circa m. 1,50 $\times$ 1,50 e sezione terminale 0,80 $\times$ 0,80. A questa sezione terminale si attacca il tratto di condotto esperimentale di pari sezione lungo 6 metri. Presso alla bocca di immissione della corrente il condotto ha per un tratto lungo circa 1 metro le par eti laterali amovibili per l'immissione ed osservazione dei modelli. Questi, con appositi sistemi di sospensione a libero spostamento ed a minimo momento d'inerzia, sono collegati agli apparecchi di misura disposti sopra ai fianchi del condotto.

La corrente artificiale è variabile da 2 a 22 metri al secondo, ed il modo di produzione e regolazione sortì l'effetto desiderato di avere uguale velocità di filetti fluidi in tutti i punti della sezione trasversale del condotto sperimentale. Tuttavia presso alle pareti si rileva uno strato d'aria di circa 1 centimetro la di cui velocità è differente. I

Castagneris accenna ancora ai fenomeni ondulatori rilevati nella corrente artificiale in relazione alla lunghezza del condotto ed analoghi alle onde dei tubi sonori, e quelli rilevati in conseguenza all'apertura delle finestre laterali di immissione ad osservazione dei modelli. Accenna ad alcune differenti specie di esperienze fatte. — Infine tratta delle proporzioni dei modelli rispetto alla sezione del condotto sperimentale, la modificazione di velocità dei filetti fluidi per le luci di strezzamento prodotti dai modelli, e la forza ondulatoria che assumono i filetti fluidi in relazione alla forma e lunghezza dei modelli, e velocità assunta dai filetti conseguentemente allo strozzamento delle luci di passaggio. Ove le proporzioni tra sezione del condotto sperimentale e modello non siano in una data relazione, lo stesso andamento dei filetti fluidi rilevato col metodo dell' esploratore anemometrico differenziale non è più corrispondente a quello reale in aria libera, la natura delle superficie dei modelli e gli organi di sospensione dei modelli avendo pure un'influenza notevole in ciò.

Il Cap. Castagneris tratta quindi dei metodi di confronto e di rilievo delle caratteristiche delle supericie curve, sia in quanto a resistenza passiva, che in quanto al lavoro cui sono destinate. E' da tale esame analitico che solo può stabilirsi la forza più opportuna sia delle superficie alari degli aeroplani, sia di quelle degli impennagggi o timoni dei dirigibili, sia delle pale delle eliche propulsive e di sostentamento. Forma la quale va precisata negli angoli fra le tangenti all'origine delle estremità anteriore e posteriore della superficie. Ma importanza grande hanno pure gli elementi costruttivi dell'orlo anteriore della superficie, e l'angolo d'incidenza di lavoro di tale orlo e della superficie susseguente, e speciale interesse tecnico assume la posizione e gli spostamenti del centro di pressione secondo cui lavora la superficie. Altro particolare di primo interesse è il rilievo dell'angolo di riflessione (deviazione) dei filetti d'arte a seconda l'angolo d'urto, l'orientamento e forma della superficie d'urto, a seconda la velocità d'urto dei filetti fluidi e della superficie e specialmente la forma del bordo contro cui urtano inizialmente i filetti fluidi. E' da tali angoli di riflessione che derivano le posizioni e spostamenti del centro di pressione, che deriva il rendimento maggiore o minore di una superficie di sostentamento, e deriva particolarmente il periodo ondulatorio dello strato d'aria sconvolto, periodo che ha stretta relazione sia con la distanza l'una dall'altra alla quale disporre le pale d'una elica, sia con la distanza alla quale disporre i piani sovrapposti ed in tandem degli aeroplani e simili.

Il Castagneris mostra quanto contributo possa dare a tali esami analitici il metodo dei modelli a vuoto interno in comunicazione con un manometro differenziale, con una serie di fari longitudinalmente e trasversalmente alla superficie, fari da aprirsi e chiudersi ad uno ad uno, successivamente, come pure il metodo dell'esploratore anemometrico differenziale semplice ed angolare, condotto strato per strato lungo ed intorno alla superficie in esame. E' un ampliazione dei metodi dell'Irminger, del Prandtl a Goettingen-del Recknagel, del Finzi, della Brigata Specialisti di Roma e quand'anehe si esperimenti su piccoli modelli si ha sempre il metodo delle proiezioni luminate per ingrandire i valori indicati degli strumenti di misura. Il Castagneris accenna ancora ai condotti sperimentali dello Zahm, di Koutchino, a quello recente del Rateau facendone rilevare i caratteristici difetti che influenzano i dati ottenuti, e cita ancora come le esperienze dell'Eiffel trascurano la massa d'aria convogliata, la di cui influenza è grandissima sui valori ottenuti circa la resistenza dell'aria.

Parlando degli apparecchi di misura il Castagneris accenna agli speciali metodi con sospensione dei modelli a mezzo di galleggianti in vasche d'acqua, usati dalla Brigata Specialisti di Roma, ed i quali fornirono i valori sotto il decimo di gramma: pertanto è necessario pervenire a sensibilità maggiori: ma quali che siano più o meno perfetti i metodi sperimentali col processo di similitudine entro correnti aeree artificiali essi hanno d'uopo assoluto di un metodo parallelo di confronto il quale pure con adeguato e proporzionale processo di similitudine, ai valori di decimi di grammo al metodo aerodinamico, contrapponga i valori di qualche chilogrammo almeno. Tale metodo di confronto pratico e comodo è quello idrodinamico del Froude con vasche d' acqua e modelli di opportune proporzioni.

Fra il metodo sperimentale a tunnel con modelli in grandezza al naturale ed il metodo col processo di modelli in proporzioni di similitudine la preferenza sarebbe ad as-

segnarsi a quest'ultimo perchè a parità di spesa di impianto e di esercizio consente maggiore speditezza e disponibilità di lavori, consente apparecchi di misura più maneggevoli e più sensibili e di maggiore variabilità.

Ad ogni modo il progetto di un laboratorio aerodinamico sperimentale è uno studio assai complesso e che richiede ingenti somme, ed allo stato embrionale della nuova scienza è forse, utile il considerare se non convenga, cominciare da un progetto di modeste proporzioni, come p. e. a Goettingen, ma di maggiore disponibilità di mezzi atti a via via agevolmente perfezionarlo a seconda delle necessità avvenire.

Il Dr. Guillaume propone che ad evitare gli effetti di strozzamento della luce di passaggio dei filetti fluidi laddove è piazzato il modello in esame nel condotto sperimentale, questo condotto abbia una sezione più grande debitamente raccordata con le contigue normali.

Il Col. Hirschauer propone invece una sezione sufficiente a rendere trascurabile tale strozzamento.

Si sospende la discussione per passare agli ulteriori argomenti. Il Prof. Bronislawski espone un suo metodo di determinazione del centro di pressione di una superficie, metodo da applicarsi al tunnel sperimentale. Tale metodo consiste nel sospendere la superficie per il suo orlo anteriore ad un giogo portante un peso equilibratore ed un indice scorrevole su cerchio graduato disposto all'esterno del tunnel. A mezzo del peso equilibratore portando sempre a zero l'indice, lo spostamento del peso indicherebbe gli spostamenti del centro di pressione in relazione alle variazioni della velocità alla quale si esperimenta. Castagneris fa osservare che il metodo è però influenzato da moti pendolari e dal momento d'inerzia del sistema, il quale va ridotto al minimo per avere le sensibilità necessarie a dare i delicati valori desiderati. Il Bronislawski concorda con Castagneris.

Il Drzewiecki tratta quindi delle eliche aeree le quali sono d'importanza capitale per l'aviazione che esige un propulsore il più perfetto possibile. Occorre oggi un metodo più rigoroso e scientifico per stabilire le caratteristiche di ogni elica secondo lo scopo cui è devoluta, ed il metodo non può essere basato che sulla concezione e rappresentazione del fenomeno meccanico che si produce nel mezzo fluido, quantunque per la difficoltà di ben vedere il fenomeno complesso nei suoi elementi occorra fare delle ipotesi che debbano verificarsi poi con l'esperienza. L'assimilare l'elica ad una vite o ad una pompa rotativa o ad un ventilatore porta agli inconvenienti, o del vincolo della madrevite non rigida, oppure della indeterminatezza della massima fluida messa in moto, e della sezione della massa d'aria proiettata.

Circa 10 anni or sono il Drzewiecki proponeva per le eliche marine un metodo basato sulla considerazione dell'incontro dei filetti fluidi, sotto una incidenza determinata, con gli elementi piani costituenti la superficie della pala. Tale concezione presentava il vantaggio di rendere calcolabili tutti gli elementi del problema; nella pratica i risultati sperimentali concordano con le previsioni teoriche, ed una pratica ha verificato la teoria in questione. Ritiene quindi applicabile il metodo anche alle eliche aeree. Il Drzewiecki ha già pubblicato al riguardo nell'anno in corso l'applicazione di tale teoria alle eliche aeree, ma ora espone altre formole pratiche dedotte posteriormente a quella pubblicazione.

Considerata una pala d'elica, di forma qualsiasi, ruotante nell'aria ad N giri al secondo, attorno ad un asse che si sposta nel senso della sua lunghezza di una velocità V di m. al secondo, rileva che tutti i punti della pala descrivono delle traiettorie elicoidali, di cui il passo è per tutti eguale all'anticipo per ogni giro dato da $V\ N$. Per il principio dei movimenti relativi, considerando l'aria urtante l'elica immobile, in ogni strato cilindrico concentrico all'asse di rotazione, tagliando sulla superficie della pala una striscia strettissima, si troverebbe una serie di filetti gazosi che sposterebbero secondo traiettorie elicoidali, parallele tra loro, e *che urterebbero l'elemento della pala* tutti secondo un angolo d'incidenza α. L'elemento della pala può essere considerato come composto con la sovrapposizione di elementi piani, tutti inclinati dello stesso angolo α sulla direzione dei filetti fluidi, e per l'urto con l'aria risentirebbe una resistenza proporzionale alle dimensioni dell'elemento di pala, al quadrato della velocità dei filetti d'aria, e all'angolo di incidenza α. Tale resistenza, normale alla direzione dell'elemento considerato, potrà essere scomposta nelle sue due componenti, una perpendicolare alla traiettoria e che darà la spinta propulsiva utile,

l'altra nello stesso senso della traiettoria e che darà una resistenza passiva al movimento. È evidente che vi sarà tutto l'interesse a disporre le cose in modo perchè il rapporto della resistenza passiva alla componente utile, rapporto che può chiamarsi μ, sia il più piccolo possibile. Per quanto si sa dei piani sottili sotto piccola incidenza, la condizione optima per quel rapporto corrisponde al caso in cui la resistenza dovuta all'incidenza è precisamente eguale alla somma della resistenza dovuta allo spessore della pala, delle resistenze d'attrito ed alle altre passive connesse. In pratica l'incidenza optima è intorno ai 2^o.

D'altra parte, se si proiettano tutte le forze in giuoco su due assi ortogonali, di cui l'uno parallelo all'asse di rotazione, l'altro normale, moltiplicando le somme algebriche di tali proiezioni per le velocità rispettive secondo gli assi in questione, si ottengono le espressioni della potenza utile e della potenza motrice elementare, per la striscia considerata, ed il loro rapporto dà il coefficiente di utilizzazione K. Si vede che l'espressione di questo coefficiente è una funzione della tangente dell'angolo β fatto dalla striscia con l'asso di rotazione, e anche del rapporto μ sopradeterminato. Tale coefficiente passa per un massimo che corrisponde al caso di un angolo di 45^o tra la striscia e l'asse di rotazione, poi, man mano tg β aumenta il coefficiente diminuisce progressivamente; ma tg β è proporzionale al raggio della pala. E d'altra parte diminuisce pure, e rapidamente, con l'aumento del rapporto μ. Ne risulta che desiderando un rendimento conveniente bisogna realizzare le condizioni di un minimo di μ, il che corrisponde ad un'incidenza $\alpha = 2^o$.

Ma per evitare il diminuire del rendimento con l'allungamento della pala vi sarebbe l'interesse a limitare tale allungamento alla zona prossima al massimo del coefficiente K, cioè verso tg $\beta = 1$ o 2: ma, poichè per la propulsione occorre avere una superficie d'ala sufficiente, la pratica attuale insegna che si può aumentare notevolmente la lunghezza e spingerla fino al limite tg $\beta = 12$. La parte dell'ala tra tg $\beta = 0$ e tg $\beta = 0{,}5$ dà però così piccolo rendimento che potrà servire come mozzo. La costruzione geometrica delle traiettorie elicoidali dei filetti gazosi dà la relazione $\rho = \frac{V}{2\pi N}$ tg β: si può dunque scrivere che il raggio estremo dell'ala non dovrà superare $R = 12 \frac{V}{2\pi N}$ mentre che il raggio del mozzo sarà $r = 0{,}5 \frac{V}{2\pi N}$.

Chiamato il rapporto $\frac{V}{2\pi N}$ *modulo* e designandolo con la lettera M tale rapporto è di grande importanza nella determinazione degli elementi dell'elica, di cui costituisce un termine di comune misura, per il quale tutti gli elementi dell'elica possono esprimersi con dei multipli del *modulo*, il che facilita molto i confronti.

Se si calcola il rendimento medio di una ala secondo l'espressione del coefficiente K, di cui sopra, ed ammettendo per l'ala un'incidenza costante optima, si trova che per lunghezza di ala varianti da 5 a 12 moduli quel cofficiente varia egli pure de 0,78 a 0,60.

Si può molto approssimativamente esprimere il valore di K in funzione del numero n di moduli, che si adotterà per il raggio estremo dell'ala, tra i limiti $n = 5$ ed $n = 12$, con l'espressione lineare $K = 0{,}915 - n \times 0{,}026$.

Determinata così la lunghezza del raggio estraneo o del mozzo, per un'ala di incidenza costante optima, vediamo quanto riguarda la superficie dell'ala medesima.

La superficie che realizza la condizione che tutti i suoi elementi incontrano le traiettorie elicoidali dei filetti gazosi sotto una stessa incidenza, è una superficie elicoidale a passo variabile, il quale ha l'espressione

$$H = \frac{V}{N} \cdot \frac{\text{tg } \beta}{\text{tg } (\beta - \alpha)}$$

. Passo che è minimo per tg. $\beta = 1$, cioè presso al mozzo dove l'inclinazione dell'ala rispetto all'asse di rotazione é 45^o; il passo va aumentando verso l'estremità dell'ala. Una superficie d'ala a passo costante non realizzerebbe la condizione richiesta che molto imperfettamente, ed anzi occorrerebbe che il raggio dell'ala non oltrepassasse i 3 o 4 moduli, cioè una lunghezza tale che il rapporto del passo al diametro fosse circa 1; è appunto perciò che nelle eliche marine in cui il raggio estremo non oltrepassa tale limite si può, a rigore, utilizzare una superficie a passo costante; in tale condizione l'angolo d'attacco è un po' troppo grande verso l'origine dell'ala ed un po' troppo piccolo all'estremità, il che costituisce un *quid* medio convenevole. Ma per le eliche aeree alle quali conviene dare un raggio eguale a 12 moduli, ed anche più, la superficie a passo costante è inammissibile perchè

lo scarto fra gli angoli d'attacco, alle due estremità dell'ala, è troppo grande. Così per un'ala a 12 moduli se si adotta all'origine dell'ala un angolo d'attacco da 2^0 a 3^o, tale angolo decresce sino ad $^1/_3$ di grado all'estremità dell'ala, ciò che è assolutamente insufficiente: così pure, se si adotta per l'estremità dell'ala un angolo d'attacco di 2^o tale angolo diviene 10^0 presso al mozzo, il che è troppo forte. Donde l'importanza per le eliche aeree di avere superficie di ala a passo variabile e per conseguenza ad angolo d'attacco costante.

Il disegno costruttivo di una tale superficie si fa come quella a passo costante: tracciata la sezione dell'ala ai differenti raggi, multipli del modulo, come se l'ala dovesse avere un passo costante, eguale all'anticipo per giro $\frac{V}{N}$, tutte le sezioni passeranno per un punto dell'asse distante di un modulo dal piede del raggio principale: poi si farà ruotare attorno al raggio d'un angolo eguale all'incidenza optima $\alpha = 2^o$, tutte le sezioni così tracciate, nel senso dell'aumento del passo: il disegno si proseguirà poi come per le pale ordinarie. Allorquando le pale sono riportate sul mozzo, è più semplice costruire la pala a passo costante $H = \frac{V}{N}$, e di sfasare la pala di un angolo di 2^o, nel senso dell'aumento del passo, al momento di fissarla al mozzo.

Si ha così un secondo elemento dell'elica, ossia la superficie propulsiva. Occorrono per altro ancora le dimensioni trasversali di tale superficie ed il numero delle pale necessarie.

L'insieme della superficie della pala di una elica deve essere sufficiente per assorbire la potenza motrice F ruotando al numero di giri N e avanzando della velocità V. La potenza motrice dovrà essere eguale alla somma dei momenti resistenti di ciascuno degli elementi di pala, moltiplicati per la velocità angolare dell'ala: ma siccome il momento resistente d'un elemento qualunque è proporzionale alla lunghezza 1 dell'elemento, si può porre l'equazione generale che determinerà il valore di 1 in funzione degli altri elementi del problema F, N, V, del coefficiente di resistenza dell'aria, sotto l'incidenza α e di una funzione indeterminata $\varphi(\varsigma)$ che lega la lunghezza 1 al raggio ρ, o ciò che torna lo stesso a tg β, poichè tali espressioni sono proporzionali fra loro.

Scegliendo convenevolmente la funzione φ (tg β), si può dare alla pala la forma desiderata Tutte le pale così calcolate per differenti φ (tg β) e per gli stessi parametri, saranno tutte equiattive, cioè assorbiranno tutte la stessa potenza F nelle stesse condizioni di funzionamento. La forma più comoda, da adottarsi nella pratica, è l'ala a larghezza costante: dato a tale larghezza costante il nome di larghezza specifica, e chiamatala L, essa servirà di misura per tutte le pale equiattive di forme differenti. Adottando poi una volta per sempre il rapporto $^1/_6$ tra la larghezza specifica e la lunghezza della pala, $L = \frac{R - r}{6}$, tale rapporto determina completamente la pala, e permetterà stabilire l'ala normale, ad angolo d'attacco optimo costante $\alpha = 2^0$, a larghezza specifica costante eguale ad $^1/_6$ della sua lunghezza $L = \frac{R - r}{6}$, la lunghezza del raggio del mozzo essendo sempre presa eguale alla metà di un modulo, $r = 0{,}5\, M$, ed il raggio estremo della pala eguale ad n moduli $R = n\, M$; il numero n variando da 5 a 12 secondo la necessità.

Scegliendo la funzione φ (tg β) in modo che per essa L risulti costante ed adottando una volta per sempre le condizioni,

$$L = \frac{R - r}{6}, \quad R = n\, M, \quad r = 0{,}5,\ M$$

si perviene per ogni valore di n ad una espressione, che può chiamarsi equazione di *compatibilità*,

$$a = \frac{Q\, F\, N^2}{V^5},$$

in cui a esprime il numero delle pale necessarie per assorbire la potenza F nelle condizioni di funzionamento N e V, Q essendo un coefficiente numerico variante con n. Calcolando i valori di Q per i valori di n varianti da 5 a 12 si trova una serie di cifre che può esprimersi molto approssimatamente con la equazione generale

$$Q = \frac{5000000}{n^{4,3}}.$$

Si può così stabilire anche l'*equazione di compatibilità generale* per tutti i valori di n varianti nei limiti da 5 a 12. Ossia

$$a = \frac{5000000\, F\, N^2}{n^{4,3}\ V^5}$$

da cui si possono ricavare le serie di espres-

sioni semplici determinanti i differenti elementi della pala, l'uno in funzione dell'altro.

$$n = \sqrt[4,3]{\frac{5000000\, F\, N^2}{a^{4,3}\, V^5}} \qquad N = \sqrt{\frac{a\, V^5\, n^{4,3}}{5000000\, F}}$$

$$V = 21,87 \sqrt[5]{\frac{F\, N^2}{a\, n^{4,3}}} \qquad F = \frac{a\, V^5\, n^{4,3}}{5000000\, N^2}$$

E poichè

$$R = n\, M \qquad \text{ed} \qquad n = \frac{V}{2\, \pi\, N}$$

ne deriva

$$R = 5,574 \sqrt[4,3]{\frac{F}{a\, V^{0.7}\, N^{2.3}}}$$

la quale dice che per diminuire il diametro dell'elica bisogna, o diminuire la potenza F, od aumentare il numero delle pale a, o la velocità d'avanzamento V, od il numero dei giri N.

Tali equazioni, derivanti tutte da quella generale di compatibilità, darebbero il mezzo facile e rapido di calcolare tutti gli elementi di un'elica aerea, quando siano date le sue condizioni di funzionamento, ma permetterebbero pure di scegliere le condizioni di funzionamento compatibili le une colle altre e secondo la possibilità pratica di cui si dispone.

Ma tali equazioni debbono essere messe in relazione con quelle dedotte per determinare il coefficiente di rendimento dell'elica in funzione del numero dei moduli della pala

$$K = 0,915 - 0,026\, n.$$

Ad illustrare il metodo può valere questo esempio di calcolo. Supposto il caso di un aeroplano costruito per una velocità $V = 17$ m. al secondo (61,2 Km. all'ora) un motore $F = 25$ HP, e di cui l'elica, direttamente applicata all'albero del motore, funzionerebbe a 1350 giri ossia $N = 22,5$.

Il numero delle pale debba essere $n = 2$. Si comincierà col determinare il numero dei moduli per il raggio estremo dell'ala, beninteso che si tratta qui di ali normali ad angolo d'attacco optimo costante, a larghezza specifica costante eguale ad 1/6 della lunghezza dell'ala;

$$n = \sqrt{\frac{5000000 \times 25 \times \overline{22,5}^2}{2 \times 17^5}} = 10.26$$

Adottando il numero tondo 10, si avrà il numero delle pale necessarie da

$$a^1 = \frac{5000000 \times 25 \times \overline{22,5}^2}{10^{4,3} \times 17^5} = 2,2$$

in luogo del prestabilito $a = 2$. Bisognerà quindi moltiplicare la larghezza specifica L per il rapporto di riduzione.

$$q = \frac{a^1}{a} = \frac{2,2}{2} = 1,1.$$

Avendo adottato 10 come numero dei moduli per la lunghezza del raggio estremo della pala, sarà il modulo:

$$M = \frac{V}{2\, \pi\, N} = \frac{17}{2 \times 3,14 \times 22,5} = 0,12.$$

Il raggio estremo dell'ala sarà $R = n\, M = 0,12 \times 10 = $ m. 1.20 ed il diametro dell'elica m. 2,40. E poichè il raggio del mozzo è $r = 0,5\, M$ sarà $r = 0,06$ ed il diametro del mozzo $d = 0,12$.

Per la larghezza dell'ala si avrà

$$L = \frac{R - r}{6}\, q = \frac{1,20 - 0,06}{6}\, 1,1 = 0.209.$$

Il rendimento dell'elica

$$K = 0.915 - 0,026\, n \qquad \text{per} \qquad n = 10\; K = 0,65.$$

Calcolati così tutti gli elementi dell'elica, si traccierà la pala dandole un passo

$$H = \frac{V}{N} = 0,76$$

e sfasandola di 2° nel senso dell'aumento del passo, tale sfasamento conferirà all'ala un angolo d'attacco costante. In tali condizioni il passo all'estremità sarà

$$H = \frac{V}{N} \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} (\beta - \alpha)} = 1.018$$

per $\operatorname{tg} \beta = 10$ e verso il mozzo, dove $\operatorname{tg} \beta = 1$, il passo sarà $H = 0,814$.

Riprendendo l'esempio e supponendo stabilito che il diametro dell'elica sia limitato a $R = 1,05$ il numero dei moduli n sarà dato da $\frac{R}{M}$ e poichè

$$M = 0,12\; n = \frac{1,05}{0,12} = 8,75,$$

sarà il numero delle pale

$$a^1 = \frac{5000000 \times 25 \times \overline{22,5}^2}{8,75^{4,3} \times 17^5} = 3,97$$

invece di 2 come si aveva nel primo caso. Il coefficiente di riduzione sarà

$$q = \frac{3,97}{2} = 1,98.$$

Ma questo coefficiente è troppo forte, essendo quasi eguale a 2, ed in tali condizioni avrebbero una larghezza 1/3 della lunghezza invece di 1/6. Per diminuire tale larghezza si può aumentare l'incidenza e portarla a 3^0 invece di 2^0, e diminuire nel rapporto inverso il coefficiente di riduzione: ossia, si potrà avere

$$q = 1,98 \frac{2}{3} = 1,32$$

per cui l'elica risulterebbe con:

$$D = 2,10 \quad d = 0,12 \quad L = \frac{1,05 - 0,06}{6} 1,32 = 0,22$$

ed il passo sarebbe

$$H = \frac{V}{N} = 0,76$$

sfasato di 3^0. Sfasamento che darà all'estremità dell'ala un passo

$$N = \frac{V}{N} \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} (\beta - \alpha)} = 1,46 \times 0,76 = 1,109$$

e verso il mozzo $H = 0.844$.

Il metodo esposto si presenterebbe così adatto a modificare a volontà gli elementi dell'elica, sempre calcolandoli in modo rigoroso, e nulla lasciando di indeterminato. Numerose serie di risultati varranno a stabilire più rigorosamente il valore esatto del fattore numerico 5000000 ammesso per l'equazione di compatibilità come pure gli altri fattori che da quello dipendono.

Il Drzewiecki richiama ancora l'attenzione sull'opera « La technique des hélices aériennes » dell'Ing. G. Canu.

Succede al Drzewiecki il Breguet noto per le sue esperienze e discussioni col Goupil intorno agli elicopteri. Si richiama alle sue esperienze ed espone il principio che il peso delle pale è in rapporto al diametro, al cubo come massa, al quadrato come lavoro sviluppato, e rispetto a questo può dirsi $p = 0,7 D^2$, Tratta degli elementi dell'elica raggruppando in un coefficiente unico a tutte le principali caratteristiche costruttive dell'elica, indi tratta delle proporzioni generali e viene a definire la qualità dell'elica $Q = \frac{\alpha^{3/2}}{\gamma}$. Accenna infine alla possibilità di conferire il gauchissement alle pale delle eliche, così da variare il loro modo di funzionamento rendendolo atto in parte alla propulsione.

Il metodo risulta assai difettoso per il valore troppo globale ed empirico di α, per mettere in relazione il diametro con la velocità, sia infine per non considerare il cono di proiezione formato dall'elica.

Il Comandante Le Clement de St. Marcq rivendica gli studi da esso fatti in proposito da ben 15 anni. Nella sua teoria egli considera prima l'azione dell'elica, tutta concentrata in un punto, indi sviluppata per tutta la superficie; come cartteristica principale egli mette in rapporto la superficie battuta dalle pale con la resistenza al moto del mobile cui l'elica è applicata, sia dirigibile od aeroplano, e stabilise il modo di calcolare il passo dell'elica in rapporto a detta superficie battuta ed alla resistenza del mobile. Con ciò egli tende ad eliminare l'inconveniente dell'angolo empirico prefisso collegandosi al fatto che se l'elica è calcolata per un dato mobile, e la resistenza del mobile non cambia, il rendimento dell'elica è indipendente dal motore. Inserisce infine l'angolo del vento relativo in aggiunta all'angolo d'incidenza, cosicchè se secondo il Drzewiecki si considera solo l'angolo d'incidenza optimo i, il Le Clement de St. Marcq considera tale angolo optimo d'incidenza i in funzione dell'angolo α del vento relativo, ossia $i \; f \; (\alpha)$, il che differenzia notevolmente la sua teoria da quella del Drzewiecki. Il Drzewiecki confuta la teoria del Breguet e dimostra l'analogia corrente fra le formole per gli elicopteri Breguet e le formole per le eliche propulsive, analogia che risponde al caso del confronto a punto fisso. Mette in rilievo le condizioni di peso dell'intiero sistema e ne fa il confronto con ingenti corrazzate propulse a mezzo di soli remi.

Passando poi a confutare la teoria esposta dal Com. Le Clement de St. Marcq, dimostra le relazioni correnti nel metodo e nei risultati con la sua propria teoria, la quale è però più breve.

Il Breguet, rispondendo al Drzewiecki, dice che non ha mai presupposto che gli elicopteri possano fare concorrenza agli areoplani. Espone che pure le eliche propulsive potrebbero essere gauchissables e per gli elicopteri potrebbero aversi eliche inclinate ad ali gauchissables. Le variazioni del gauchissement darebbero le variazioni fra il sostentamento e la propulsione. In merito alle eliche propulsive è in accordo tanto col Drzewiecki

che col Le Clement de St. Marcq, solo ritiene necessario definire l'angolo d'incidenza.

Discute questo rispetto alle superficie curve, e riguardo a queste propone che all'angolo d'incidenza si sostituisca l'angolo di slittamento (de planement) ossia l'angolo fatto dalla normale al piano (curva) con la componente verticale.

Il Com. Le Clement de St. Marcq risponde al Drzewiecki circa le differenze fra le loro due teorie, mettendo in rilievo l'influenza dell'angolo d'incidenza in funzione dell'angolo del vento relativo, e l'influenza del rapporto fra l'area battuta delle pale e la resistenza del mobile. Egli propone infine che si adottino dei simboli fissi internazionali per le formole.

Segue una piccola discussione al riguardo la quale porta alla proposta che la Commissione Permanente Internazionale d'Aeronautica studi tale questione.

L'Ing. Lecornu prende a trattare dell'equilibrio di un sistema di piani formanti un sistema rigido e sottoposti all'azione del vento. Considera i singoli piani come elementi del sistema, ed applicando la legge del seno dell'angolo di incidenza, suppone il sistema disposto in modo che ogni elemento sia sollecitato dal vento allo stesso modo come fosse isolato, e per poter trascurare gli spostamenti del centro di pressione considera ogni elemento di dimensioni così piccole da ciò permettere. Ciò premesso esamina la composizione delle azioni elementari secondo tre assi rettangolari, la direttrice della velocità del vento e la normale all'elemento di superficie S. Partendo dalle proiezioni della risultante di traslazione di tutte le pressioni, definisce la proiezione del momento risultante delle pressioni e passa a considerare *l'indicatrice delle pressioni* data dal luogo di estremità del vettore $V\sqrt{\frac{K}{P}}$ portato sulla direttrice del vento. L'espressione di tale indicatrice delle pressioni è la quadrica

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + 2\,Dyz + 2\,Ezx + 2\,Fxy = 1$$

Orientando gli assi delle coordinate secondo le direzioni principali della superficie, si annullano D, E, F, e resta semplicemente

$$Ax^2 + By^2\ Cz^2 = 1$$

e poichè per le loro definizioni A, B, C, sono positivi, l'indicatrice delle pressioni è un ellisoide.

Esamina l'*indicatrice dei momenti* partendo dalla proiezione del momento risultante sulla direttrice del vento, e portando ancora il vettore $V\sqrt{\frac{K}{P}}$ sulla direttrice del vento dalla quadrica relativa e sua riduzione, orientando gli assi secondo le direzioni principali, deriva che l'indicatrice dei momenti deve riguardarsi come formata da due iperboloidi coniugati, l'uno pei valori positivi, l'altro per quelli negativi. Cosicchè quando il vento soffia parallelamente ad una generatrice il piano della coppia risultante è parallelo a tale generatrice.

Presa allora come direzione degli assi quella degli assi della indicatrice delle pressioni, e trasportando l'origine su un punto secondo tre nuove coordinate, viene a determinare alcuni punti caratteristici.

Così viene a stabilire il punto in cui l'indicatrice dei momenti ha le stesse direzioni degli assi come l'indicatrice delle pressioni, e ricerca i punti pei quali il momento risultante è nullo. Dalla quadrica dedotta per quest'ultimo caso deriva che esiste una direzione del vento, rispetto ad un punto qualunque della superficie, tale che le pressioni ammettono una risultante passante per detto punto, e la proprietà sussiste marcatamente per tutti i punti della linea d'azione di quella risultante. Notando poi che in ogni punto passa una sola generatrice che risponda alla condizione suddetta, definisce il cono secondo cui le direzioni del vento hanno una risultante delle pressioni.

Determina poi l'asse centrale delle pressioni considerando il punto dello spazio al quale corrispondono apposite direzioni del vento, tali che l'asse centrale delle pressioni passi per quel punto, e deriva l'equazione rappresentante il luogo dei punti per i quali passa un asse centrale legante, con un rapporto dato ρ, il momento risultante e la risultante di traslazione. Per ogni punto dello spazio passano tre assi centrali (di cui due possono essere immaginari): le loro direzioni sono date dalle equazioni

$$\frac{L}{Al} = \frac{M}{Bm} = \frac{N}{Cn}$$

A quei tre assi corrispondono tre valori di ρ generalmente distinti. I tre assi centrali

passanti all'origine prescelta formano un triedro rettangolare.

Dopo ciò esamina il caso di sistemi equivalenti e perviene ad una prima deduzione per la quale « si può sempre trovare un sistema di tre elementi piani equivalenti ad un sistema dato e fare in modo che i piani di quei tre elemenri passino per l'origine (arbitrariamente scelta). Vi è un numero semplicemente infinito di simili triedri. Le normali a tutti gli elementi formano un cono di secondo grado ».

Ricerca allora il caso ridotto in cui i tre elementi formino un sistema ortogonale e deriva che il triedro delle direzioni α, β, γ è parallelo agli assi delle coordinate, verificandosi pure che, se tale condizione è soddisfatta, il triedro della direzioni $a, b, c,$ è egualmente ortogonale.

Riportandosi all'equazione rappresentante il caso in cui un vento soffiante secondo la direzione di α_1, β_1, e γ_1, del cono assintoto della indicatrice dei momenti, produce una coppia di cui il piano è parallelo al vento, deriva le condizioni necessarie e sufficienti perchè il triedro $(\alpha, \gamma, \beta,)$ possa avere le sue linee d'intersezione parallele agli assi, ossia il solo caso in cui il sistema dato è riduttibile a tre elementi ortogonali.

Ridotto così il sistema a tre elementi, si possono esprimere abbastanza semplicemente le condizioni per le quali il momento risultante delle pressioni è nullo in rapporto all'origine. Un caso particolare è dato da un vento parallelo contemporaneamente ai tre elementi: tale caso fornisce già una soluzione del problema.

Per le altre soluzioni si ha che: « perchè l'azione del vento su un sistema di tre elementi possa avere un momento nullo in rapporto al punto in cui concorrono i piani di quegli elementi, occorre, o che quei piani passino per una stessa retta, oppure che le normali ai tre elementi incontrino una stessa retta passante per il punto d'incontro dei piani ».

Ciò esposto, passa a mostrare quanto deriva dal caso in cui il sistema (formato d'un numero qualunque di elementi) possieda un piano di simmetria. Il cono si decompone in tale caso in due piani di cui il primo coincide col piano di simmetria. I triedri, in numero infinito rispondenti al problema, si dividono in due gruppi, ed i triedri di uno stesso gruppo hanno una linea d'intersezione comune. I due gruppi hanno un triedro comune formato dalle due linee d'intersezione rispettive e dalla linea d'intersezione del triedro. I triedri equivalenti al sistema discusso si dividono nella stessa maniera.

Come applicazione delle teorie così esposte, ricerca le condizioni di equilibrio di un aeroplano di cui un motore non funzioni. In pratica un tale sistema è sensibilmente simmetrico rispetto ad un piano, simmetria che però sparisce subito che si manovri il timone di direzione. Interessa così di trattare il problema restando sul caso generale di un sistema sprovvisto di piano di simmetria. Per questo, perchè l'equilibrio abbia luogo, occorre che le pressioni ammettano una risultante, e che questa sia eguale ed opposta al peso applicato al centro di gravità, il che corrisponde al caso sopra esaminato, in cui le pressioni ammettono una risultante passante per un punto dato. Se ne deriva che « un aeroplano rigido, senza motore, non può, quale che sia la sua forma, rimanere immobile . e il vento è orizzontale: l'equilibrio non è possibile che nel caso d'un vento ascendente ».

Circa la stabilità, accenna in prima che, per un elemento isolato, il lavoro del vento, passando da una posizione ad altra, dipende non solo dalla traiettoria seguita dal centro, ma ancora dalle orientazioni assunte successivamente dall'elemento. Si può annullare tale lavoro, facendo prima ruotare l'elemento attorno al suo centro sino a che divenga parallelo al vento durante gli spostamenti del centro ed imprimendo, infine attorno al centro, una rotazione che lo conduca alla sua direzione finale. Da tali considerazioni deriva che per le condizioni di stabilità la sola risorsa è esaminare i movimenti attorno alla posizione di equilibrio, e ricercare se tali movimenti permangono piccolissimi mentre il tempo aumenta indefinitamente Per un esame rigoroso occorrerebbe nell'espressione $K S V^2$ con i, considerare V come la velocità relativa del vento rispetto ad ogni elemento, e i come l'angolo d'incidenza di tale velocità relativa. Il problema diverrebbe assai complicato ed il sistema cesserebbe di essere interamente caratterizzato dai quindici coefficienti adoperati nella teoria dianzi esposta. Per non sortire dai limiti della nota, il Lecornu esamina solo il caso in cui la massa ed i momenti d'inerzia del sistema sono abbastanza grandi perchè le oscillazioni attorno alla posizione dell'equilibrio si producano con una

grande lentezza. Ed ammette che, per tale lentezza, si possa trascurare la velocità propria dell'elemento.

Osserva allora, che, allo stato di equilibrio la somma dei momenti delle pressioni è nulla rispetto al centro di gravità, e la risultante delle pressioni è eguale ed opposta al peso. Se il sistema assume un piccolo movimento di traslazione, senza variazioni nella velocità del vento, quel movimento, una volta iniziato, non può essere arrestato senza l'intervento di una variazione nella risultante delle pressioni? Nel trascurare però l'influenza della velocità di traslazione su tale risultante, devesi tuttavia ammettere che il movimento continua indefinitamente, ma s'intende pure che in pratica il sistema non tarderebbe a stazionare nuovamente in una posizione poco differente dalla prima, senza avere, d'altra parte, tendenza a ritornarvi.

Si consideri invece che il sistema si orienti differentemente. In primo, una rotazione attorno alla direzione del vento non modifica la situazione dell'apparecchio relativamente a quella direzione: sia dopo come prima della rotazione, la somma dei momenti delle forze rimane nulla rispetto al centro di gravità, per modo che la rotazione non cesserebbe. In realtà, però, essa non cessa che per l'effetto delle variazioni di pressione dovute alla velocità di rotazione. Queste variazioni hanno per risultato d'arrestare il sistema secondo una orientazione differente dalla prima, ed il sistema sollecitato allora da due forze applicate al suo centro di gravità ed eguali fra loro, poichè tali forze non sono piu direttamente opposte, il centro di gravità si muoverà secondo la bisettrice loro e l' equilibrio non può più essere ristabilito che per l'intervento di una forza ausiliaria capace di ricondurre all'orientazione primitiva,

Tali considerazioni mostrano che un aeroplano indeformabile privo di motore non sarà mai in equilibrio stabile: i lenti movimenti di rotazione che assumerà attorno ad un asse passante per il suo centro di gravità e parallelo al vento, non saranno limitati che dalle resistenze passive derivanti dalla rotazione stessa, per modo che la rotazione inversa non potrà prodursi e ne seguirà uno spostamento indefinito dal centro di gravità.

Passa dopo ciò a precisare teoricamente la natura dei movimenti, per ipotesi lentissimi, che il sistema può assumere attorno al suo centro di gravità. Partendo da una posizione d'equilibrio, e nella quale conseguentemente, i momenti L, M, N, siano nulli, fa rotare il sistema di tre piccoli angoli φ_1. φ_2, φ_3, attorno agli assi centrali d'inersia, in tal modo la direzione del vento varia. Considera in seguito tre momenti d'inerzia principali A_1, A_2, A_3, e supposta assai lenta la rotazione per poter trascurare la resisteuza corrispondente, cerca una soluzione della forma

$$\varphi_1 = C_1 e^{\omega t} \qquad \varphi_2 = C_2 e^{\omega t} \qquad \varphi_3 = C_3 e^{\omega t}$$

in cui C_1, C_2, C_3, ed ω sono delle costanti. L'equazione risultante prende la forma

$$\omega^4 - P\omega^2 + Q = O$$

Perchè tutti i movimenti della soluzione cercata possono conservare una ampiezza piccolissima è necessario pervenire alle condizioni

$$P^2 > 4Q \qquad P < O \qquad Q > O$$

Quando tali condizioni sono soddisfatte il sistema possiede il massimo di stabilità di cui è suscettibile, ossia all'infuori della rotazione continua attorno alla parallela alla direzione del vento, i movimenti presentano il carattere oscillatorio.

Tratta infine dell'equilibrio di un sistema avente un punto fisso ed un asse fisso. Esamina il primo caso col centro di gravità fuori del punto fisso e deduce una conica di quarto grado col piano $Lx + My + Nz = O$, e se le generatrici d'intersecuzione sono immaginarie il sistema non ammette posizioni d'equilibrio. Se poi il centro di gravità coincide col punto fisso, x, y, e z sono nulli e così pure L, M, N.

Nel caso invece di un asse fisso la sola condizione di equilibrio è che la somma dei momenti delle forze sia nulla rispetto a tale asse. Limita l'esame al caso in cui il centro di gravità è sull'asse fisso, assume un angolo e tra quest'asse e la direzione del vento, e ricercando le relazioni $l = cos\ i\ m^2 + n^2 = sen^2 i$ perviene all'equazione

$$\lambda_1 \cos i + h \operatorname{sen} i \cos(\theta - \alpha) = O$$

la quale ha due valori di θ rispondenti alla questione. Perchè i valori siano reali è sufficiente che il valore assoluto

$$tg\, i > \frac{\lambda^1}{\sqrt{\lambda_2^2 + \lambda_3^3}}$$

Per cui, se il vento fa con l'asse un angolo inferiore ad un certo limite, l'equilibrio è im-

possibile e si ha una rotazione continua: e se il vento soffia perpendicolarmente all'asse le due posizioni di equilibrio esistono sempre e sono diametralmente opposte, il che avviene pure se il coefficiente λ_1 è nullo,

Supposto il sistema ruoti d'un piccolo angolo rispetto alla sua posizione di equilibrio, chiamando A il momento d'inerzia, stabilita l'equazione del movimento si ha che l'equilibrio è stabile od instabile secondo che sen i sen $(\alpha - \theta)$ è negativo o positivo. La condizione necessaria e sufficiente perchè un sistema, formato di elementi piani e mobili attorno ad un asse fisso passante per il suo centro di gravità, possieda una posizione di equilibrio stabile, e quindi che il vento faccia un angolo sufficientemente grande con la direzione dell'asse. Ciò non vale però se il sistema comporta superficie curve.

II. Comand. Le Clement de St. Marcq discute intorno ai principali tipi di aeroplani facendo un rapido e sintetico confronto concludendo con la proposta di consigliare l'esclusione degli apparecchi senza coda.

Drzewiecki si oppone tale questione esorbitando dagli scopi del congresso. Il Comand. Renard presenta una nota del Painlevé sulla resistenza dell'aria. L'ing. Soreau tratta dell'aviazione in genere. Circa i motori dice che occorre per ora non curare l'alleggerimento ma la regolarità e la durata di funzionamento.

Discutendo sul numero dei cilindri propone sia prescelto un tipo unico, e parlando del termine potenza passiva per definire la potenza unitaria del motore in relazione anche al suo consumo orario di essenza ed olio, dice quel termine non essere proprio alla definizione, mentre ritiene più conveniente l'espressione di motore leggero. Circa la natura del combustibile esamina la proposta del Claude di iniezioni d'ossigeno per l'aumento temporaneo della potenza, e lo confronta con gli altri dispositivi ordinari: tutti tali dispositivi non corrispondono però alla necessità di straordinari improvvisi aumenti di potenza (coup de collier). Passando alla tuberia, espone essere questa in genere male studiata ed insufficiente.

Il Soreau rivendica alla Commissione Permanente Internazionale d'Aeronautica l'iniziativa del Concorso dell'Automobil Club di motori per aeronautica il cui esito fu troppo limitato per non aver voluto le Case esporsi a confronti e giudizi di dettaglio. Occorrono concorsi di tal genere, specie per le potenze limitate richieste dall'aviazione. Sulla tecnica delle costruzioni degli attuali tipi di aeroplani, dice difficile stabilire le caratteristiche dei biplani e monoplani e farne il confronto. La qualità delle superficie di sostentamento si perfeziona ogni giorno; tuttavia rileva la necessità di ben stabilire il funzionamento delle singole parti di una superficie alare. come bordo anteriore, curvatura, angolo d'incidenza, elasticità, ecc., rispetto alle reazioni dell'aria, elementi tutti che influiscono importantemente sul sostentamento unitario e sulle resistenze passive.

Occorre assolutemente farsi un concetto preciso del formarsi di queste resistenze passive. Accenna alle caratteristiche generali dei biplani, i quali, considerati secondo il loro rapporto di sostentamento e di penetrazione, sembrerebbero superiori ai monoplani, laddove questi, come utilizzazione delle superficie alari, sono molto superiori ai biplani. In genere gli attuali biplani hanno un angolo d'attacco molto grande, e ne fa eccezione solo il Curtiss, il quale deve anche a tale fattore le splendide qualità del suo biplano. Circa la stabilità e gli accidenti accaduti, rideva che essa dipende in specie dall'impennaggio di coda, la quale ritiene assolutamente conveniente. Il Wright stesso, di cui si deve rilevare la eguaglianza assoluta delle cause delle disgrazie accadutegli, è facilmente corregibile nei suoi difetti e si perfezionerà.

L'applicazione del giroscopio deve ritenersi inutile per gli apparecchi sportivi, ma necessaria per quelli adibiti a trasporti. Per questi, se si vogliono aumenti importanti di potenza di trasporto, occorrono costruzioni robuste, e quindi pesanti, e grandi velocità: la resistenza delle costruzioni conduce a proporzioni sempre più grandi, per le quali risulta in fine il peso utile troppo limitato e talvolta negativo. Vi è un limite nel rapporto fra resistenza della costruzione e peso utile, e vi è un limite come peso utile massimo.

Due problemi importanti concernono gli aeroplani: quello della stabilità e quello del rendimento; il primo si avvicina più rapidamente alla soluzione, che non il secondo, sul quale influiscono molti elementi tutti dipendenti dai progressi della tecnica costruttiva. Però tanto il problema della stabilitá che la tecnica costruttiva non progrediranno senza l'intervento del tecnico e degli studi scientifici esperimentali.

SEZIONE LEGISLAZIONE E DIVERSE.

Il T. C. Hirschauer legge un rapporto del Capitano Sacceney (Genio, Francia) intorno alla fotografia dal pallone, e riassumente una estesa memoria già pubblicata sulla *Revue du Gènie Militaire*. Segue al riguardo una discussione circa il momento più opportuno per prendere la veduta: dei due momenti caratteristici, quello presso l'estremita dell'oscillazione pendolare, o quello al centro dell'oscillazione, il primo risulta più conveniente per il favorevole incontro e sovrapposizione del periodo finale d'arresto dell'oscillaziane col periodo iniziale dell'oscillazione successiva, sovrapposizione di periodo cui si aggiunge la possibilità di una più precisa percezione e fissazione del momento dello scatto.

Il Comand. Renard espone i progressi delle Scuole aeronautiche e loro fini, e mette in luce la necessità di scuole speciali per gli ingegneri da formarsi, una specie di corsi complementari come si hanno in altri rami speciali. Cita all'uopo l'esempio della scuola privata costituita dal Com. Roche, la quale, sia per le eminenti personalità tecniche che costituiscono il collegio didattico, sia per la serietà dei programmi e metodi, ha ottenuto la più benevola considerazione, talchè, in seguito all'esito dell'anno scorso, per il prossimo corso vi sono già 65 allievi inscritti, e fra questi vi sono pure appositi ufficiali delegati dai Ministeri della Guerra e Marina, due per ogni Ministero.

Vien data lettura della proposta e relativa relazione dell'ing. Pesce intorno alla creazione di una Associazione aeronautica internazionale, di un brevetto di pilota aeronauta e d'un registro signalottico, infine della organizzazione di esperienze sulla resistenza dell'aria. Se già nella sua relazione l' ingegnere Pesce mette in luce quanto già fatto in merito ad alcuni punti tanto dalla Commissione Permanente Internazionale di Aeronautica, quanto dalla Federazione Aeronautica Internazionale la discussione sulla proposta dell'ing. Pesce mette in rilievo in primo il carattere e gl'interessi industriali che assumerebbe la nuova Associazione e che contrastano con gli scopi della C. P. I. A., in secondo l'azione ed influenza già esercitata dalla C. P. I. A. e dalla F. A. I. donde nessun interesse si costituisca un terzo istituto portante in campo competizioni solo rivolte ad interessi industriali.

Il prof. Marchis, dell'Università di Bordeaux, legge una nota dell'eminente meteorologo Teisserenc de Bort intorno all'estendersi o meno dell'azione dei massimi e minimi barometrici nell' atmosfera. I meravigliosi progressi ed il prezioso concorso che tutti i Governi danno alle esplorazioni dell'alta atmosfera permetterà ben presto di riassumere buone norme per la previsione del tempo, alla quale tornerà di grande utilità il conoscere appunto la propagazione più o meno estesa dei massimi e minimi barometrici. In modo essenziale risulta che i massimi si fanno sentire sino a 7 e 8 chilometri, Tale facoltà di propagazione ha non solo grande influenza sulla climatologia e sul regime dei venti delle varie regioni, ma in relazione alle variazioni di temperatura derivano variazioni importanti della circolazione atmosferiça le quali interessano grandemente l'aeronautica. Il Teisserenc de Bort richiama ancora all'oggetto la regione dell'alta atmosfera, e che chiama troposfera, in cui avviene la nota inversione di temperatura e le di cui variazioni hanno notevole influenza sulle variazioni nella propagazione dei massimi e minimi barometrici.

Vengono ora in discussione le questioni intorno alle tasse doganali, ed alle misure precauzionali dei Governi rispetto alla difesa nazionale.

Le quistioni sono essenzialmente delicate per le misure vigenti in Francia ed in Austria ed altrettanto delicate per la presenza di molti delegati militari dei Governi esteri ; la discussione assume però subito un carattere imparziale, una delicata deferenza sotto ogni riguardo ed un generale ed armonico buon accordo.

Il Dr. Guillaume Presidente della Commissione Permanente Internazionale di Aeronautica riferisce i passi fatti dalla C. P. I. A, in merito, e l'attenzione e benevole considerazione ottenuta dal presente Governo, ed assicura che la questione ha già fatto in Francia grandi passi per una prossima definitiva soluzione.

L'avv. G. de Laurens de la Barre, incaricato dalla C. P. I. A. di studiare la questione, riassume questa, constatando subito che oggi non si può ancora parlare di un progetto di regolamentazione internazionale completa della circolazione aerea, specie che l'adattamento di tale regolamentazione al tempo di guerra presenta questioni gravi e complesse,

tutte nuove e molto imprevedibili, impossibili a discutersi rapidampnte ed in poche sedute, bensì per ora quanto importa è stabilire una regolamentazione adatta al tempo di pace, e per la quale l'urgenza è notoria per numerosi incidenti già prodottisi.

Limitando a quest'oggetto la discussione, questa deve essere rivolta essenzialmente a tre casi; spionaggio, contrabbando, e propagazione delle malattie.

Errore grave è il voler prendere norma per le misure opportune da quanto adottato in genere circa il mare ed i fiumi, essendo a questi imparagonabile lo spazio ossia l'atmosfera. A questo riguardo egli distingue nettamente lo spazio dell'aria, perchè questa così mobile non può essere oggetto di alcuna proprietà, di alcuna legiferazione sociale, e nemmeno di pretese

Lo spazio, nel suo grande e vero significato, non può essere paragonato al mare perchè il mare non occupa la stessa posizione dello spazio rispetto ai territori degli Stati. Lo spazio domina questi, un aerostato può circolare sopre tutte le parti del territorio di uno Stato e sorvegliare ciò vi accade; può lasciarvi cadere quanto contiene la sua navicella, oggetti di contrabbando, oggetti pesanti capaci di ferire gli abitanti; può cadere l'aerostato medesimo e cagionarvi dei danni, o compiervi degli attentati ai diritti dello Stato. Una nave invece, per quanto si avvicini, non vede che la costa; ed appena uscita dai limiti del mare territoiiale non vede più nulla; non può gettare sulla costa che dei proiettili di guerra in tempo di guerra; e specialmente, in quanto concerne lo spionaggio, si può dire che in un'aerostato vi ha la più perfetta attitudine, mentre che una nave marina non vi è proprio che in rare circostanze.

Il confronto dello spazio con i fiumi internazionali è altrettanto ingiustificato. I fiumi sono limitatissimi, sono altrettanto facili a sorvegliarsi quanto difficile si è per lo spazio. per essi possono farsi lavori speciali di adattamento che per lo spazio sono impossibili.

Bisogna dunque, se si vuol cercare qualche idea propria alla materia in questione, non intravvedere che tale idea e non cercare di applicarvi delle regole che non sono fatte per essa. E fin qui invece si è fatto l'opposto.

Così, quando degli scrittori francesi hanno voluto esamininare i diritti che uno Stato può avere sullo spazio che lo sovrasta, sono partiti dal principio enumerato dall'art. 552 del Codice civile francese, il quale dice che la proprietà del suolo importa quella di quanto vi è sopra e sotto, testo di diritto unicamente privato, vigente in Francía solamente, e soggetto d'altra parte, nella sua stessa cerchia d'azione, a interpretazioni, e quel che è più edito in un' epoca in cui non poteva essere questione di circolazione aerea.

La questione, in diritto internazionale. va messa secondo questo concetto: Uno Stato, ha, sullo spazio che lo sovrasta, un diritto di proprietà, o un diritto di sovranità, o non ha che il diritto di esercitarvi la polizia resa necessaria e legittima nei riguardi della sua indipendenza?

Se si ammette che lo spazio appartiene, in diritto privato, ad ogni proprietario d'una particella del territorio al disotto di tale particella, ne seguirà che la stessa cosa, non potendo avere due padroni, lo Stato non sarà il proprietario dello spazio dominante le proprietà private; esso non sarà proprietario che dello spazio dominante il suo proprio dominio pubblico o privato, fortezze, strade nazionali, edifici, foreste, fabbricati e strade ferrate dello Stato, ecc. ed avrà su tutto i resto il solo diritto di sovranità, e le due soluzioni condurranno alle stesse conseguenze pratiche. A qual fine quindi approfondire la questione teorica di sapere in quali limiti la proprietà dei fondi trae con sè quella dello spazio sovrastante

Tale principio è scritto nell'art. 552 del Codice civile francese; e vige egualmente, con date limitazioni, nella maggior parte dei Codici d'Europa, ma debbonsi ammettere limitazioni nel Codice francese ed in quelli in cui, come nel Codice francese, non sono espresse? Se il proprietario dei fondi è proprietario di tutto lo spazio sovrastante a qualsiasi altezza, esso ha diritto di opporsi al passaggio di un aerostato attraverso quello spazio, e vi ha pure un'interesse perchè la caduta possibile dell'aerostato può cagionargli dei danni: infine, i poteri pubblici debbono assicurare la protezione di tal diritto come di qualsiasi altro. Ora, sostenere l'esistenza di un simile diritto, è puramente e semplicemente sopprimere la circolazione aerea, o ridurla ad uno stato intollerabile di precarietà, come qualsiasi cosa che non sussiste che come violazione delle leggi.

Bisogna quindi rinunciare alle teorie vertiginose e qualche poco ridicole che asse-

*

gnano al proprietario di un terreno di qualche metro quadrato la proprietà della colonna di spazio la di cui altezza non sarebbe limitata che dall' incontro di qualche astro.

Se la circolazione aerea si sviluppa, si arriverà necessariamente in ogni Stato ad una regolamentazione interna fissante la distanza necessariamente più grande alla quale sarà permesso di avvicinare l'abitato affine di salvaguardare la liberta di chicchesia in casa propria: ed è anche a sperarsi che la fissazione di tali distanze potrà formare l'oggetto di una intesa internazionale senza punto riferirsi ai vecchi testi in riposo. Nei limiti di tali zone così determinate ogni Stato eserciterà, sullo spazio sovrastante il suo territorio, un diritto assoluto, e poco importa la sua qualifica di proprietà o sovranità.

La teoria che lo Stato non dovrebbe avere nè proprietà nè sovranità sullo spazio che lo sovrasta, e non dovrebbe esercitare che una polizia in virtù del diritto di far rispettare la sua indipendenza, è a sperarsi non ottenga mai una sanzione internazionale. Gli Stati tengono ai loro diritti di sovranità e li mantengono ovunque lo pensano: e non si vede il perchè essi abbandonerebbero un diritto che anche teoricamente è tanto sostenibile. Bisogna quindi ammettere in principio la sovranità di ogni Stato sullo spazio che lo sovrasta, salvo esaminare, in seguito, ciò che gli Stati, per facilitare lo sviluppo delle relazioni fra i popoli, possono sagrificare di tale diritto, e ciò che debbono al contrario riservarsi. Ben inteso, conseguentemente alla novità della situazione, le convenzioni non saranno concluse che per periodi di tempo determinati, assai brevi, e rimarranno in seguito in vigore di periodo in periodo, o d'anno in anno, per tacita riconduzione.

Ciò premesso l'oratore esamina come possibile organizzare una circolazione aerea internazionale. L'idea di qualcuno che a mezzo del cannoneggiamento o mezzi simili si possa impedire l'avvicinarsi al suolo oltre misura delle macchine aeree, come pure quella di limitare la zona d'avvicinamento a 1500 metri, sono idee d'altri tempi e rispetto alle quali basta accennare che il cannoneggiamento minaccerebbe sempre gravi danni alle persone ed abitanti sottostanti alla macchina aerea, specie se a questa si arrechino gravi avarie che ne rendono pericolosa ia caduta, come pure che anche e molto oltre 1500 metri si possono oggi osservare benissimo molti dettagli del terreno e delle opere interessanti. Un esame ponderato della questione suggerisce nettamente di permettere libera interamente la circolazione aerea salvo prescrivere quelle norme particolari tendenti a non disturbare la libertà ed i diritti individuali di chicchessia sulle terre e nelle abitazioni rispettive e non imponendo come limite di avvicinamento che appena 30-40 metri al disopra del suolo senza fabbricati ed il doppio sopra i fabbricati.

Ora una tale libertà è compatibile con la salvaguardia dei tre principali interessi, spionaggio, contrabando, propagazione di malattie a cui si deve mirare? Là sta la questione. Certameute se le regole saranno internazionali, le penalità saranno speciali per ogni Stato, penalità che sarebbero applicabili solo quando la macchina aerea atterri, e rispetto alle quali tosto la circolazione aerea entrerà nel dominio della pratica ogni nazione stabilirà per il suo territorio la necessaria polizia aerea in relazione alle leggi locali, e tale polizia proteggerà sufficientemente per tutti e tre casi in questione. D'altra parte circa lo spionaggio vi è un solo caso in cui l'aeronautica si presti a sorprendere dei segreti interessanti, ed è quello della mobilizzazione segreta durante periodi di tensione diplomatica e i quali danno luogo ai preparativi militari. Ma al riguardo devesi osservare che l'inconveniente esiste per entrambi gli Stati avversari interessati, per cui la situazione è reciproca. Non solo, ma va pur posto mente che in tali circostanze niuno Stato baderà a sagrifici di mezzi pur di essere il più possibile informato sull'avversario, nè convenvenzioni diplomatiche di sorta potranno limitare le investigazioni, convenzioni la di cui violazione può anche prestarsi ad aggiungere una esca voluta.

Una regolamentazione internazionale non deve che provvedere alla conciliazione degli interessi della difesa militare e degli interessi fiscali e sanitari con le convenienze della circolazione aerea, ed a tal fine deve stabilire un insieme di prescrizioni la di cui osservanza dovrà essere assicurata a mezzo di disposizioni penali, proprie ad ogni Stato, e che potrebbero essere, secondo la gravita dei casi, l'ammenda, la confisca dell'aeronave, ed anche la carcerazione di tutto o parte dell'equipaggio.

Ma anzitutto sarebbe necessario dare ad ogni apparecchio di navigazione aerea nno

stato civile, constatato con una placca apposita applicata in modo da essere facilmentn tolta e sostituita. Un passaporto dovrebbe stabilire l' identità personale, ed un libro di bordo dovrebbe registrare lo stato civile dei viaggiatori e loro domicilio. Sarebbe interdetto ai dirigibili ed aeroplani, quando abbiano cessato di essere solo apparecchi da esperienze, di passare presso le fortificazioni di qualsiasi sorta, delle città o dei porti degli Stati ai quali non appartengono. Interdizione che naturalmente sarebbe pure fatta agli apparecchi nazionali.

Sarebbe interdetto agli aerostati non muniti di un certificato di spedizione scientifica di portare apparecchi fotografici e di prendere dei disegni qualsiansi, ed a quelli autorizzati sarebbe fatto obbligo di lasciare visitare disegni e fotografie. Ciò, ed altre prescrizioni per il lato militare.

Passando alle dogane la questione è più complessa. Una soluzione valevole sarebbe la libera circolazione limitata al corpo degli apparecchi di navigazione, e sottomissione ai diritti doganali di tutto che trasportano senza eccezioni, nemmeno per il combustibile dei motori che si trovasse nei serbatori al momento del passaggio della frontiera e dell'atterraggio. Ove non si ammetta la libera circolazione come sopra esposta almeno bisognerebbe ritenere che nessuna tassa venga applicata all' aerostato che ritorna al suo paese d'origine.

Se per gli aerostati le prove e le verifiche sono facili, è ben altrimenti pei dirigibili e per gli apparecchi di aviazione, i quali sono difficili a seguire. Sarebbe tuttavia possibile di stabilire delle forti tasse e delle pene severe, fino alla confisca, per gli apparecchi che discesi nel territorio di uno Stato, vi avessero soggiornato senza pagare i debiti diritti locali, e senza adempiere a date formalità necessarie a garantire il loro ritorno al paese d'origine.

Circa la propagazione di malattie contagiose, per ora il limitato numero di apparecchi circolanti, ed i limitati equipaggi e trasporti, non presentano interesse notevole, tuttavia in caso di epidemie può ritenersi sufficiente l'inibire l'entrata, e l'atterraggio, di qualsiasi apparecchio proveniente da paesi infetti. L'internamento di quarantena ed altre misure precauzionali, potrebbero essere stabiliti.

L'oratore conchiude col ripetere che lo spionaggio è questione del tutto secondaria a rispetto alla regolamentazione della circolazione aerea, tanto più che niuno Stato baderà mai a sacrifici e ad espedienti per riuscirvi in tutta la maggiore potenzialità possibile.

Sulla relazione dell'Avv. De Laurens de la Barre si apre la discussione a cui prendono viva parte il Dr. Guillaume, il Comand. Renard, il Com. Boutieux, il T. C. Hirschauer che presiede la sezione, l'Avv. Doguet, il Prof. Marchis, il Comand. Le Clement de St. Marcq, il Prof, Bronislawski, il Cap. Castagneris, il de la Hault, Prof. de Mota, ecc.

Essenzialmente la discussione mette in luce e tutti d'accordo che occorre conciliare gli interessi degli Stati con quelli della libera circolazione, conciliazione che non potrà risolversi se non lasciando agli Stati tutti i mezzi possibili per garantire i loro interessi finanziari, industriali e commerciali, i loro interessi rispetto alla difesa militare, e gli interessi della sanità pubblica. Solo con tale spirito conciliativo e col dimostrare che l'aeronautica non ha esigenze che esorbitino dai limiti naturali consentiti a tutti i generi di trasporto, sotto qualsiasi forma questi sieno applicati, sarà possibile ottenere dagli Stati benevole considerazione e soddisfazione di tutti quei desiderata che tendono ad agevolare e sviluppare i progressi dell'aeronautica e sue applicazioni.

In modo particolare la discussione ha dimostrato che base importante della conciliazione d'ogni interesse sarà la matricolazione degli apparecchi di navigazione aerea secondo le differenti specie, nazioni, applicazioni, seguendo l'esempio del trittico automobilisco, come pure saranno utile elemento i diritti di libera pratica in uso nei porti di mare e località apposite stabilite per stazioni di transito, di riparazione, di costa ecc., e fors'anche vie fisse di frontiera.

La discussione viene chiusa con l'approvazione unanime dell'ordine del giorno compilato dall'Avv. De Laurens de la Barre e così concepito:

Le congrès émet le voeux que les Etats renoncant aux mésures prohibitives, s'entendent pour reglémenter la circulation aérienne dans un sens libéral, protégeant leurs droits de défense par toutes verifications utiles, assurant l'observation de leurs lois douanières par des mésures appropriées à la matière, comme il a été fait pour les véhicules automobiles. Le congrès reconnait que la matriculation des aéronefs serait la

meilleure ou peutêtre la seule manière d'assurer l'efficacité d'une reglémentation libérale.

Viene stabilito pure d'interessare la Federazione Aeronautica Internazionale nella sua riunione a Zurigo a detto voto; il Cap. Castagneris si incarica di farne oggetto di comunicazione apposita.

Tali le parti più importanti dei lavori del Congresso, il quale, per il grande aumento della mole dei lavori, per l'importanza tecnica e pratica che assumono le questioni a trattarsi, ha stabilito non più avere riunioni triennali, ma annuali. Nel 1910 sarà fatta la riuniune in Francia, nel 1911 è stabilita la riunione del Congresso in Roma, contemporaneamente alla Conferenza della Federazione Aeronautica Internazionale secondo le convenzioni dal sottoscritto appositamente fatte come Segretario Generale della Societa Aeronautica Italiana.

Roma, 15 ottobre 1909.

Il Delegato al Congresso:
Capitano CASTAGNERIS GUIDO

Cinquième Conférence Statutaire de la Fédération Aéronautique Internationale.

RAPPORT DU SECRÉTAIRE GÉNÉRAL.

Messieurs,

Au début de ce rapport, que le peu de temps dont nous disposons m'engage à faire aussi succint que possible, je tiens à adresser, en votre nom, de vifs et sincères remerciements à nos collègues d'Italie. Voici pourquoi:

La Conférence Statutaire de Londres en Mai 1908, sur la proposition de notre collègue Italien, M. le Prince Potenziani, avait, comme vous le savez, décidé que la réunion suivante aurait lieu à Milan, en Octobre 1909. Le soin de l'organisation de cette conference se trouvait donc réservé à la Società Aeronautica Italiana.

Or, des évènements de première importance et d'une répercussion internationale se sont écoulés depuis, notamment la brillante victoire du colonel Schaeck dans la coupe Gordon-Bennett 1908, qui vaut aujourd'hui à l'Aéro-Club Suisse l'honneur d'organiser la Grande épreuve annuelle d'aérostation de notre Fédération.

La Conférence Extraordinaire que nous avons été amenés à tenir à Londres, les grands concours d'aérostation de Berlin, de Belgique, de France, les progrès inouïs de l'aviation, les grandes expériences de dirigeables ont successivement amené beaucoup de nos collègues à s'arracher à leurs occupations courantes et à faire à travers l'Europe des déplacements prolongés.

L'Aéro-Club de Suisse a pensé qu'il y avait peutêtre intérêt à ce que la Conférence de 1909 pût se tenir dans ce pays, en la faisant coïncider avec les fêtes organisées à l'occasion de la coupe Gordon-Bennett.

On évitait ainsi un nouveau déplacement á nos collègues, et ces deux manifestations aéronautiques se prêtaient un mutuel appui. C'état de plus, pour le Club Suisse, une occasion unique de pouvoir suffire aux lourdes charges qu'impose l'organisation d'une Conférence.

L'Aéro-Club Suisse s'en ouvrit à la Società Aeronautica Italiana. Après quelques négociations, la Società Aéronautica Italiana, bien que son distingué Secrétaire Générale, le capitaine Castagneris Guido, eût déjà fort avancé le travail d'organisation, a consenti, avec une courtoisie et une complaisance dont on ne saurait trop la louer, à s'en rapporter à l'avis des divers clubs nationaux. Les clubs consultés par les soins du bureau de la Fédération, ont émis le vœu que la réunion de la conférence pût avoir lieu cette année à Zurich et nos collègues italiens ont acquiescé.

Ils y ont mis toutefois, et fort légitimement, une condition: c'est que la conférence de 1911 serait organisée par la Società Aeronautica Italiana et se tiendrait en Italie. Le Bureau de la F. A. I. s'y est engagé, et vous aurez, Messieurs, à en donner acte à la Società Aeronautica Italiana, tout en la remerciant de l'abnégation avec laquelle elle a bien voulu subordonner son droit absolu à l'intérêt général.

Je dois vous rendre compte que Mgr le Prince Borghese, Président, et M. le Capitaine Castagneris Guido, Secrétaire Général de la Società Aeronautica Italiana, après avoir transmis l'acquiescence de leur club au transfert de la conférence 1909 à Zurich, avaient cru devoir se démettre respectivement de leurs fonctions de Vice-Président et de Secrétaire-rapporteur de la F. A. I. Sans doute pensaient-ils que les fonctions dont la conférence de Londres en 1908 les avait chargés leur avaient éte confiées en raison de ce que la conférence actuelle devait se tenir dans leur pays. Leur trop grande modestie les empêchait de voir que leurs collègues avaient tenu à reconnaître en leur personne, l'habileté avec laquelle la Società Aeronautica Italiana a su organiser les importantes manifestations de Milan en 1906, et la haute estime que les aéronautes et les techniciens italiens ont su conquérir auprès de leurs collègues de tous les pays. Sur les pressantes et amicales instances de l'Aéro-Club Suisse et du Bureau de la Fédération, ce qui aurait pu être interprété comme un malentendu a été rapidement dissipé; le prince Borghese et le Capitaine Castagneris Guido sont revenus sur une décision qui n'avait plus de raison d'être.

Au contraire des années précédentes, je ne crois pas devoir m'étendre, dans ce rapport, sur le mouvement général de l'aéronautique: dans une assemblée comme celle-ci, il devient vraiment superflu de souligner l'évidence et l'éclat des progrès techniques accomplis, des

performances sportives merveilleuses, réalisées au cours du dernier exercice, un peu dans tous les pays.

Nous avons salué l'année dernière l'essor inouï de l'aviation; c'est précisément cette nouvelle née des locomotions aériennes, qui nous aura donné en 1908-1909 le spectacle des progrès les plus stupéfiants. Le vol mécanique a réalisé en quelques mois ce que beaucoup de bons esprits, qui se croyaient pourtant optimistes, jugeaient impossible avant des années. Les appareils capables de voler, les aviateurs capables de les conduire, se comptent déjà par dizaines. Suivant l'expression d'un homme que nous pleurons tous, qui fut un des promoteurs de ce merveilleux mouvement, et l'un de nos collègues les plus assidus et le plus dévoué à notre œuvre, le Capitaine Ferber: " Le nombre des aviateurs va aller en croissant, comme une progression géométrique „. De leur côté, les appareils se perfectionnent; les ailes de l'homme déjà solides, s'affermiront, s'entraineront aux longs parcours. Tous les grands espoirs se réalisent, de radieuses perspectives s'ouvrent.

Dans la reconnaissance de l'humanité ainsi libérée du boulet de la pésanteur deux pays garderont une place d'honneur.

L'Amérique, dont deux citoyens, Wilbur et Orville Wright, conservent l'inestimable gloire d'avoir effectué le premier vol humain par des moyens purement mécaniques. Ils réussirent à porter leur invention à un point de perfection tel qu'il a fallu des années pour obtenir des résultats comparables.

La France, où la question de l'aviation fut suivie depuis plus longtemps, d'une façon plus assidue encore et qui doit à cette situation l'heureux privilège d'être en ce moment le centre mondial de l'aviation; elle lui doit aussi la satisfaction d'amour propre d'avoir vu mettre au point à son tour, un type d'appareil, le monoplan, préconisé par son école d'aviateurs, réalisé déjà en petit par Penaud et désormais illustré par les inoubliables performances historiques de Louis Blériot et d'Hubert Latham.

C'est encore en France que le meeting de Reims, si parfaitement organisé, a permis de se rendre compte d'un seul coup, par un spectacle qui parut à beaucoup une révélation, des progrès réalisés.

L'américain Curtiss réussit à conquérir la grande épreuve d'aviation, que notre Fédération doit à l'intelligente et inépuisable générosité de M. James Gordon-Bennett, et fut pour les aviateurs français un redoutable concurrent.

Dans les épreuves d'aviation de l'année prochaine, la compétition internationale aura certainement beaucoup plus d'ampleur. Les autres pays, stimulés par l'émulation scientifique et sportive, et aussi par l'intérêt industriel et commercial dont l'importance s'accroît tous les jours, trouvant d'ailleurs la voie frayée, s'y engagent avec une ardeur récompensée comme en Angleterre, en Italie, en Allemagne, par des premiers succès.

De cette rivalité courtoise et pacifique, mais acharnée, nous pouvons attendre les plus admirables effets.

Quant aux ballons dirigeables, chacune de nos réunions nous permet d'enregistrer leurs progrès.

L'Allemagne, grâce au ballon du Comte Zeppelin, peut s'énorgueillir de posséder à cette heure, et de loin, les plus remarquables résultats qu'aient encore pu fournir les croiseurs aériens. Ainsi se trouve récompensé, avec l'admirable ténacité d'un homme, le splendide mouvement d'enthousiasme et de foi dans l'idée, qui souleva l'Allemagne au lendemain d'un de ces insuccès apparents qui préparent souvent les grandes victoires.

Les autres types allemands, tels que celui des aérostiers militaires, et celui de notre savant collègue, le major von Parseval, avaient déjà fait leurs preuves. Ils sont permis cette année des performances encore plus brillantes et répondant parfaitement aux espérances fondées sur eux. D'autres inventeurs allemands ont déjà lancé de nouveaux modèles sur la mer aérienne, ou s'apprêtent à le faire. On peut dire aujourd'hui que c'est en Allemagne que la navigation aérienne par auto-ballon est poursuivie avec le plus d'ampleur dans les vues et dans les sacrifices pécuniaires nécessaires, le plus de foi dans un progrès indéfini. Vous savez comment cet effort exemplaire est récompensé.

La France aussi, qui eut l'honneur de donner au monde la première démonstration expérimentale et aussi de mettre sur pied les premiers modèles susceptibles d'application pratique, a continué ses améliorations patientes et méthodiques. Lès spécimens d'architecture aéronautique, issus du premier Lebaudy et du Ville de Paris, ont été parfaitement adaptés au but précis et défini en vue duquel ils furent étudiés.

Serrant de plus près la côté sportif ou touristique de l'automobilisme aérien, sans perdre cependant de vue certaines applications militaires spéciales, notre Vice-Président, le Comte Henry de la Vaulx, continuant des recherches qui datent de 1905, a réussi à créer avec le modèle demontable et de faible tonnage *Zodiac*, un excellent engin de sport, susceptible d'ailleurs d'applications militaires.

Quant à nos collègues italiens, ils savent à quel point tous les techniciens ont admiré l'autoballon militaire dû à la collaboration de deux de leurs plus savants officiers, les capitaines Crocco et Ricaldoni. La campagne d'essais que fournit ce ballon en ce moment n'a fait que confirmer et accroître ce sentiment unanime.

D'autres nations, comme la Belgique, ont déjà des autoballons au point et d'autres unités aériennes ne tarderont pas à faire leurs débuts.

L'Amérique possède, depuis l'année dernière, un ballon dirigeable dû à M. Baldwin, qui a pu satisfaire, sous son petit module, à un programme de recettes des plus sévères.

Tous les pays poursuivent leur effort dans cette voie. Constatons-le, de nouveau ils s'attachent surtout à se constituer une flottille aérienne militaire. Mais déjà se sont organisées des Sociétés qui poursuivent un but plus pacifique, sous la forme de trans-

ports aériens en commun, en vue de bénéfices commerciaux, et le sport aérien s'est déjà enrichi d'un nouvel engin: le ballon à moteur.

On pouvait craindre que le triomphal essor de l'aviation et les progrés du dirigeable ne fissent quelque tort, l'année dernière, au vieux ballon sphérique. Il suffit de consulter les chiffres qui résument les quantités de gaz aérostatique dans les divers pays pour constater au contraire un développement croissant de l'aérostation à peu près dans tous les pays. L'Allemagne, qui figurait en 1905 à la fondation de la Fédération, pour moins de 400,000 m^3 de gaz aérostatique, bat cette année tous les records avec le chiffre formidable d'un million de mètres cubes. Progrès énorme encore en France, aux États-Unis, en Angleterre...

Le chiffre global de la consommation pour toutes les nations representées à la F. A. I. atteint presque trois millions de mètres cubes!

Les concours aérostatiques ont été plus nombreux que jamais cette année, et certains d'entre eux, comme à Berlin, comme à Bruxelles, comme à Paris, ont réussi à grouper un nombre de compétiteurs tels qu'on n'aurait jamais osé l'espérer il y a seulement deux ans.

Les épreuves de Berlin, attristées par de pénibles évènements, se trouvent illustrées par une admirable performance qui nous vaut l'honneur et le plaisir d'être aujourd'hui les hôtes de nos collègues suisses. La randonnée de 72 heures, dont la plus grande partie au-dessus de la mer du Nord, fait la gloire sportive du colonel Schaeck, pilote de l'*Helvetia*, vainqueur de la coupe Gordon Bennett d'aérostation 1908, de son vaillant second, le capitaine Messner, et de l'Aéro-Club Suisse tout entier.

J'estime que ce phénomène est du meilleur augure pour la locomotion aérienne tout entière. L'aérostation, outre son aspect pittoresque, demeure un sport très pur et qui se suffit à lui-même. Elle est en même temps le moyen le plus aisé, le plus commode de faire connaissance avec l'athmosphère. Merveilleuse école de sang froid, de décision et d'endurance, elle prépare aux autres modes d'aéro-locomotion des équipages aguerris, habitués à l'altitude, rompus aux surprises et aux difficultés du retour à la terre. Elle reste, par le fait, l'efficace moyen de propagande et de vulgarisation, le meilleur mode de recrutement des navigateurs aériens.

Ce prodigieux développement de toutes les locomotions aériennes devait évidemment imposer de nouveaux devoirs à la F. A. I., faire surgir de nouveaux besoins auxquels il devenait nécessaire d'approprier sa souple organisation.

Certaines de ces nécessités nouvelles ont été envisagées à Londres, au début de cette année, et vous avez eu à prendre une décision laissant à chaque pays le soin d'organiser à son gré la puissance sportive nationale, tout en maintenant le principe fondamental de l'unité de représentation et de responsabilité devant la F. A. I.

Vous avez été également appelés à remanier le mode et la qualité de représentation des diverses nations à la F. A. I. et faisant à l'aviation et aux dirigeables, sur de nouvelles bases, la place que méritent la soudaineté et la portée immense de leurs conquêtes.

Vous avez également tranché á titre définitif les différences d'opinion qui s'étaient élevées au sujet de l'application d'un nouvel article du règlement aux ballons descendus en mer.

Nos commissions spécialement nommées vous feront connaître tout à l'heure leurs propositions en ce qui concerne les amendements à apporter soit à nos statuts, soit á nos règlements, l'état d'avancement dans les divers pays de cette cartographie aéronautique à laquelle vous avez été les premiers à songer et dont la nécessité se fait chaque jour plus pressante.

Pourquoi faut-il qu'une des questions dont vous aviez senti dès la première heure l'intérêt vital, aprés avoir été heureusement résolue, á peu prés partout, soit posée de nouveau avec une acuité regrettable. Je veux parler de la liberté de l'atmosphère et du droit d'atterrisage. J'ai le regret de constater que c'est à la France, pays classique, pourtant, de la liberté, que revient l'initiative fâcheuse des entraves apportées á la circulation des aérostats, en attendant que vienne le jour, si l'on veut être logique dans l'erreur, des aéroplanes et des dirigeables. Mal inspiré, le Gouvernement Français a cru devoir prendre, à l'égard des aéronautes étrangers descendus en France, des mesures douanières qui équivalent pratiquement á l'interdiction du territoire français. Je n'ai pas á apprécier les motifs qui ont été mis en avant pour justifier cette décision. Ce n'est pas à une Assemblée qui compte dans son sein, tant d'aéronautes et de militaires qu'il faut en exposer le mal fondé. Chose encore plus grave, mais à prévoir, d'autres gouvernements semblent avoir tendance à imiter cet exemple, soit en vue de représailles, en somme assez excusables, soit qu'ils se laissent gagner par cette curieuse contagion des idées fausses.

Je dois dire que l'Aéro-Club de France a fait dès la première heure d'énergiques et patients efforts pour arriver à un régime plus libéral, et les mesures dont il s'agit ne seront plus bientót, je l'espère, qu'un mauvais souvenir.

Ceci nous montre, cependant, bien que nous soyons tous fanatiques amis de l'indépendance, qu'une réglémentation sérieusement étudiée et universellement consentie vaudrait peut-être mieux qu'une liberté fort douce évidemment, mais qu'on peut suspendre du jour au lendemain. C'est ce point de vue qui fait le grand intérêt de la Conférence internationale qui se réunira bientôt à Paris, sur l'initiative d'un Ministre éclairé et ami de l'Aéronautique, M. Louis Barthou De cette réunion internationale sortira, espérons-le ce Code de l'Air, dû à la collaboration de toutes les nations. Nous ne le désirions ni les uns ni les autres, mais nous savions que nos progrés même contribuaient de jour en jour à le rendre nécessaire.

Ce sera également pour les clubs fédérés, l'occasion d'user de tout leur crédit auprès de leurs Gouvernements respectifs, pour que les délégués appelés à légiférer puissent être bien pénétrés et bien conscients des légitimes intérêts de l'Aéronautique. Peut-être, la Fédération serait-elle bien avisée, en créant dans son sein une commission chargée d'étudier ces questions et de donner ainsi à ceux qui auront la mission de les résoudre pratiquement, l'avis autorisé de l'aéronautique universelle.

Je ne parle pas des autres questions à l'étude ou en voie de solution, non plus que des questions qui figurent cette année à notre ordre du jour.

Celles-ci sont peu nombreuses, proportionnées d'ailleurs à la durée de nos débats. Malgré un rappel recommandé, le Sécrétariat de la F. A. I. n'a reçu des clubs nationaux aucune question nouvelle à porter à l'ordre du jour. Si les divers clubs n'ont pas cru devoir user de la faculté prévue à l'article 10 des Statuts, je serais tenté d'en trouver une assez naturelle explication dans l'importance de certaines questions à résoudre aujourd'hui, telles que l'adoption définitive des règlements généraux et des statuts modifiés. Il est évident que des décisions aussi capitales ont besoin d'être examinées avec une attention scrupuleuse. Cet examen suffira amplement à occuper la majeure partie des trois séances portées au programme de notre Conférence.

Nous touchons, en effet, ici, à ce qui constitue la raison d'être essentielle de notre Fédération, à l'organisation internationale du sport aéronautique dans toutes ses branches. En aviation notamment les évènements se précipitent, les épreuves et les meetings s'organisent partout, un peu au hasard parfois et avec quelque manque de discernement.

La Fédération aura pour rôle, ainsi qu'elle le fit déjà pour le sphérique, de diriger cette force nouvelle, de lui éviter les inconvénients d'une fièvre de croissance qui pourrait avoir des conséquences funestes, de permettre dans le monde entier l'unification du contrôle, et l'authentification rigoureuse des résultats, de faciliter ainsi leur comparaison judicieuse, tout en laissant à l'aise, grâce à la libéralité et à largeur de vue de ses réglements généraux, les initiatives particulières et les organisations de détails. Notre rôle est d'aider à l'éclosion et à la rapide maturité du sport nouveau, de favoriser ce qui est utile en s'efforçant d'empêcher ce qui pourrait devenir nuisible. Tâche féconde et délicate que vous avez déjà menée a bien pour le sphérique et que vous avez la charge d'achever pour le sport des autos-ballons et de l'aviation. Vous voyez que le camp offert à nos efforts ne manque pas d'ampleur. Je suis persuadé que grâce à l'union des divers pays déjà représentés à la Fédération et des nations nouvelles qui viennent encore de se grouper autour d'elle, vous y rencontrerez le même succès et vous y rendrez à l'Idée aérienne le même capital service.

Georges Bésançon.

La *settimana aereologica* del mese di Decembre.

La Presidenza della Commissione Internazionale di Aeronautica Scientifica ha partecipate le disposizioni che regoleranno la grande serie di lanci stabilita per la seconda settimana di decembre p. v. I lanci saranno effettuati contemporaneamente nei giorni dal 6 all'11 in tutti gli Osservatori Aereologici del mondo, che prendono parte a questi lavori; s'innalzeranno palloni-sonda, palloni-frenati, cervi volanti a seconda dei mezzi di cui dispongono gli Osservatori stessi. Inoltre per desiderio espresso dal prof. Bjerknes dell'Università di Cristiania negli stessi giorni, tempo permettendo, s'innalzeranno due palloni-piloti in ore fisse indipendentemente dal tempo locale e precisamente alle 10 e 14, tempo medio di Greenwich.

Durante la stessa settimana internazionale le regioni degli Alisei saranno campo di intensi lavori; cinque spedizioni tedesche si occuperanno dello studio dell'Aliseo Atlantico. La prima, diretta dal dott. Wenger, assistente dell'Istituto Metereologico di Strassburg, si troverà all'Osservatorio del Picco di Teneriffa. Tre bastimenti del Lloyd tedesco traverseranno la regione degli Alisei in differenti punti e su essi si effettueranno dei lanci di palloni con inseguimenti al teodolite nel maggior numero possibile. E finalmente l'incrociatore tedesco « Victoria Luisa » lancerà dei palloni sotto la stessa direzione del chiarissimo prof. Hergerell, presidente della Commissione Internazionale di Aeronautica Scientifica nei paraggi delle Antille. Inoltre il prof. Palazzo, direttore dell'ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica Italiano, farà delle esperienze aerologiche a bordo di una nave da guerra sulla costa della Somalia ed al Benadir. Come pure il bastimento tedesco « le Planète » lavorerà allo stesso scopo nell'Oceano Indiano. Esperienze consimili saranno organizzate questa volta anche nelle Indie.

Come si vede le esperienze aereologiche vanno estendendosi di anno in anno sempre piu con profitto grandissimo degli studi dell'alta atmosfera. Anche l'Italia contribuisce notevolmente all'incremento di questi studi e fra breve porterà ad essi il suo contributo il nuovissimo Osservatorio Aereologico, che la Brigata Specialisti del Genio Militare sta

costruendo a Vigna di Valle presso Bracciano, e che con i mezzi di cui potrà disporre, prenderà un posto eminente fra gli Osservatori consimili stranieri.

A titolo di cronaca riferirò che la Presidenza della Commissione Internazionale di Aereologia ha creduto di fissare oltre i giorni internazionali dell'anno 1910, anche quelli del 1911, 1912 e 1913; giacchè il capitano Amundsen ha manifestato l'intenzione di concorrere simultaneamente ai nostri lavori durante la sua spedizione artica, che intraprenderà fra breve e che si prolungherà presumibilmente fino a quell'epoca. È da augurarsi ch'Egli possa raccogliere larga messe di dati, che saranno certamente importantissimi.

Dott. GAMBA PERICLE.

Cronaca Scientifica

Teorie delle eliche aeree sul principio della resistenza dell'aria determinato da Loessl — Paragone colla realtà e sua applicazione pratica. *(Continuazione e fine)*.

Influenza del numero delle ali.

Se noi immaginiamo più eliche che abbiano le stesse dimensioni, ma di diverso numero z di ali, le quali tutte debbono possedere la stessa spinta, noi otteniamo dalla equazione 6, se noi la moltiplichiamo per z, la spinta S_0 di un'elica per mezzo della relazione:

$$S_0 = C\, z\, n^2 \qquad (21)$$

Si vede che l'elica provvista del maggiore numero di ali girerà col moto più lento, giacchè nell'equazione (21) il prodotto $z\,n^2$ deve rimanere costante.

Per l'equazione (12) tutte queste eliche richiedono lo stesso momento resistente.

Però il lavoro necessario per il moto di queste eliche è diverso.

Dall'equazione 21, abbiamo:

$$n = \sqrt{\frac{S_0}{C \,.\, z}}$$

e se introduciamo questo valore nella (13) si avrà:

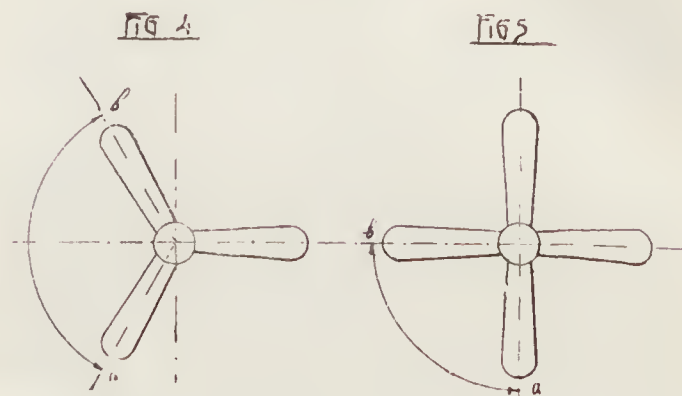
$$N_i = \frac{S_0}{75} \cdot \frac{s}{60} \cdot \sqrt{\frac{S_0}{C \,.\, z}} = C' \frac{S_0}{\sqrt{z}} \qquad (22)$$

dove C' compendia tutte le costanti.

Maggiore è il numero delle ali, minore è il lavoro necessario per tenere in moto l'elica, tanto maggiore è *l'efficacia* dell'elica data dall'equazione (22)

$$\frac{S_0}{N_i} = \varepsilon = \frac{\sqrt{z}}{C'} \qquad (23)$$

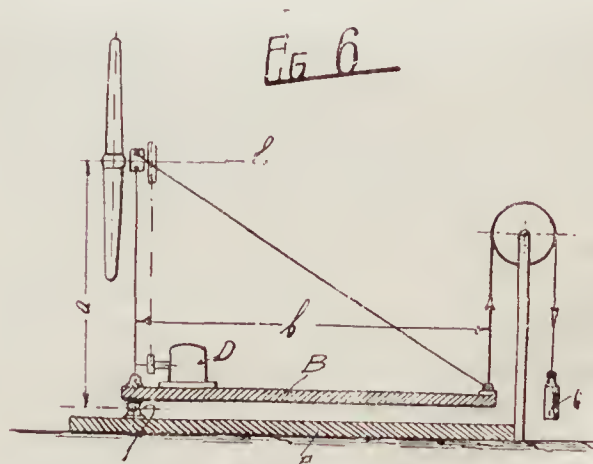
Teoricamente dunque l'efficacia cresce colla radice quadrata del numero delle ali.

Praticamente però è un'altra cosa: l'ala incontra l'aria tanto più tranquilla quanto maggiore è il tempo che essa impiega per percorrere l'arco $\frac{2\,R\,\pi}{z}$, rappresentato nelle fig. 4 e 5 colle lettere $a\,b$.

Il tempo necessario per precorrere l'arco $a\,b$ è dato da: $t = \frac{60}{n \,.\, z}$. Per n prendiamo il valore dedotto dalla equazione (21) e allora avremo il tempo in funzione del numero di ali dalla:

$$t = \frac{C''}{\sqrt{z}} \qquad (24)$$

dove C'' è costante ottenuta in base al concetto che la spinta S_0 resti costante. Il tempo t è tanto più piccolo quante più ali l'elica possiede. Perciò praticamente è conveniente limitare al minimo possibile il numero delle ali ossia a 2. Se però il motore è $>$ di 35 HP, conviene aumentare il numero delle ali, altrimenti il diametro diverrebbe tanto grande da incontrare difficoltà di costruzione.

8. — *Confronto del Calcolo colla realtà.*

Paragoniamo i risultati pratici coi teorici finora trattati. La disposizione sperimentale è indicata nella figura 6.

Sopra un basamento conveniente A è articolata la leva B che porta il motore elettrico D e l'elica. La spinta S_0 si ottiene dall'equazione dei momenti:

$$S_0 = G \frac{b}{a}$$

dove G è il peso equilibratore.

Le diminuzioni dell'elica erano:

$R = 1.2$ m. $r = 0.3$ m. $s = 1.9$ m. $z = 2$

La forma dell'ala era quella indicata nella fig. 3. La larghezza media dell'ala dedotta col metodo indicato nel § 5 fu di $\beta_m = 0{,}36$ m. e si scelse come numero di giorni = 720.

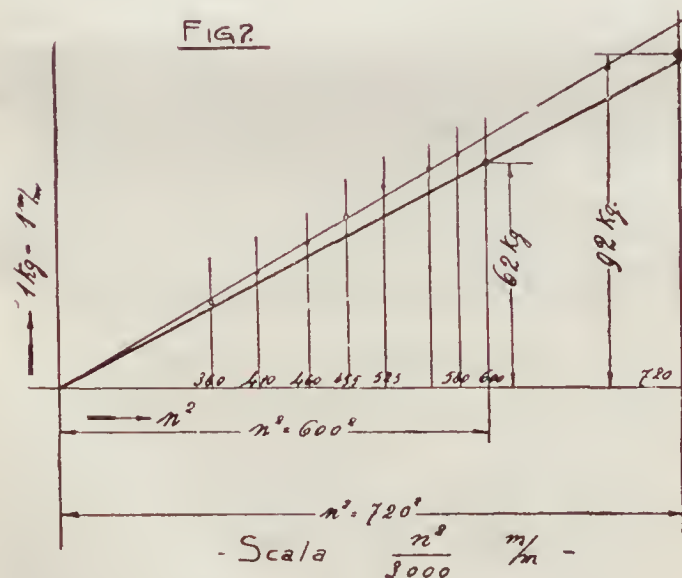
Se noi calcoliamo coll'equazione (6) le spinte per diverse velocità (numero di giri) e se riportiamo graficamente i risultati, indicando sull'asse x il numero dei giri e sull'asse y le spinte, non dimenticando di moltiplicarle per 2, così otteniamo per l'equaz. (7) una parabola.

Se noi riportiamo sull'asse X il quadrato del numero dei giri, otteniamo una linea retta. Se calcoliamo coll'equazione (6) la spinta S_0 per un numero di giri $n = 600$, e se riportiamo la spinta moltiplicata per 2 come ordinata, noi non abbiamo che da congiungere con una linea retta il punto così ottenuto col polo, per potere leggere subito per ogni qualsiasi numero di giri, la spinta corrispondente.

Per $n = 600$ noi abbiamo dall'equazione 6, dopo l'introduzione dei valori e dopo la moltiplicazione con $z = 2$ la spinta dell'elica:

$$S_0 = 2\,\frac{1.9}{2\pi}\,.\,0.36\,\frac{1.24}{9.81}\,\frac{\pi^2\cdot 600^2}{1800}\left[1.2^2 - 0.3^2 - \left(\frac{1.9}{2\pi}\right)^2 l\,n\,\frac{1.2^2+\left(\frac{1.9}{2\pi}\right)^2}{0.3^2+\left(\frac{1.9}{2\pi}\right)^2}\right] = 62 \text{ kg.}$$

dove si è posto come peso di 1 m³ d'aria kg. 1,24, conformemente alla temperatura ed alla pressione dell'epoca dell'esperienza.

Nella fig. 7, in corrispondenza dell'ascissa $n^2 = \overline{600}^2$

si è portata l'ordinata $S_0 = 62$ kg. ed il punto così ottenuto si è collegato al polo per mezzo di una linea grossa.

Il lavoro che si deve fornire all'elica per $n = 600$, per l'equazione 13 è:

$$N_i = z\,\frac{S_0}{75}\,.\,\frac{s\,n}{60}$$

ossia

$$N_i = \frac{62}{75}\,.\,\frac{1.9 \times 600}{60} = 15.7 \text{ HP.}$$

Per l'equazione 14 il lavoro di un'elica cresce col cubo del numero dei giri.

Se portiamo sull'asse delle x (fig. 8) $n^3 = \overline{600}^3$ e come relativa ordinata $N_i = 15{,}7$ e unendo questo punto al polo con una linea retta, possiamo conoscere per ogni numero di giri il lavoro assorbito dall'elica.

Nella fig. 3 si è avuto per $n = 720$ la forza di sostentamento di 92 kg. somma delle forze relative a tutti gli elementi superficiali in cui si era divisa l'ala. Dalla posizione del punto dell'ordinata di $S_0 = 92$ kg. si può dedurre che la divisione dell'ala in 7 parti era sufficiente, e che anche il valore per la media larghezza d'ala $\beta_m = 0{,}36$m è giusto.

Le rette più sottili che si trovano sulle rette più grosse rappresentano la forza sostentatrice e i lavori. I punti determinati coll'esperienza sono segnati con piccoli cerchi. Dalla posizione dei punti si può rilevare con quale precisione la spinta e il lavoro da fornirsi siano proporzionali ai quadrati ed alle terze potenze del numero dei giri, come si rileva dalle equazioni 7 e 14. La tabella delle esperienze è la seguente:

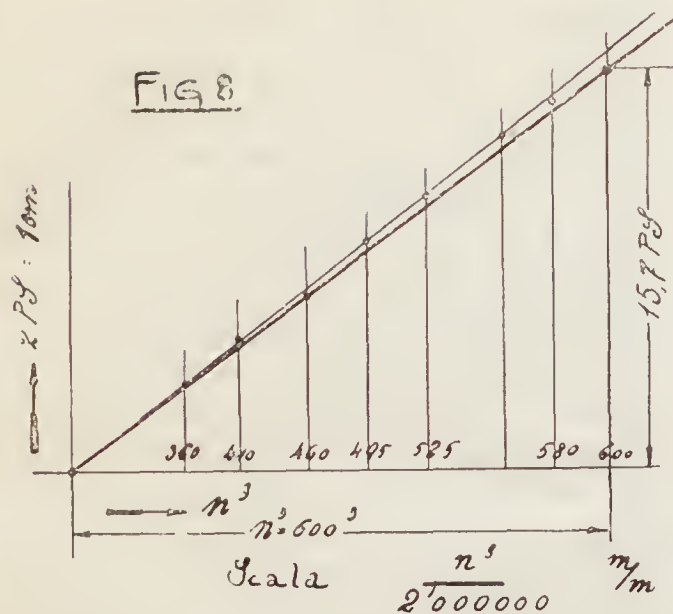
Volt	Ampères	S_0 Kg.	HP	n
168	18	24.2	3.51	360
192	24	32.2	5.32	410
212	28	40.5	6.91	460
218	36	48.3	9.1	495
208	45	56.5	10.85	525
202	62	64.5	14.48	580

Il lavoro da fornirsi si ottenne mediante l'equazione:

$$N_i = \frac{\text{volt} \times \text{amp.}}{736}\,.\,0.85 \text{ HP.}$$

Il rendimento del motore si stimò 0,85 ed è forse un valore troppo elevato. Per un rendimento di 0,83, più prossimo alla realtà, il calcolo si mostrò in pratica giusto.

Il fatto che nella fig. 7 le linee della spinta calcolata e esperimentata non sono così vicine, come quelle del lavoro nella fig. 8, torna a favore della nostra maniera di calcolo. La fig. 2 mostra che il rapporto tra la forza periferica e la forza sostentatrice e perciò anche il rapporto tra il lavoro compiuto e la forza sostentatrice, per mezzo del parallelogramma delle forze, sussiste per tutti i casi.

Il lavoro fornito durante le esperienze era misurato elettricamente, quindi esattamente, mentre che la forza sostentatrice non godeva di questa proprietà, giacchè l'apparecchio rappresentato dalla fig. 6 era semplice e rozzo, l'articolazione in C e le puleggie assai primitive: quindi errori nella misura sono stati assai probabili. Se dunque il lavoro fornito all'elica misurato durante l'esperienza coincide con quello calcolato per

un rendimento di 0,83 del motore elettrico, anche la forza sostentatrice, calcolata pel principio del parallelogramma delle forze, deve corrispondere alla esperimentata.

La giustezza della legge della resistenza dell'aria formulata nell'equazione (2) da Loessl e che forma la base dei calcoli fatti e di quelli che si faranno, è dimostrata di nuovo dai risultati esperimentali ottenuti.

Le velocità esperimentate da Loessl e Lilienthal per le loro superfici piane non erano superiori ai 10 m. al secondo, mentre gli elementi periferici dell'elica impiegata raggiungevano la velocità di 80 m. al secondo, il che dimostra che la legge di Loessl si può impiegare anche con grandi velocità.

Si osserva a chiusura di questa parte che l'attrito e i moti turbinosi dell'aria, trascurati nelle esperienze eseguite e da eseguirsi, hanno poca importanza, come lo dimostrano i risultati comparativi, tanto più che nei casi considerati si trattava di eliche rotandi assai rapidamenle.

L'elica esperimentata era eseguita ottimamente con bordi anteriori e posteriori sottilissimi e con pareti liscie.

Di alcune superficie alari a reazione od a controresistenza. — In una postilla che il Soreau fa sull'*Aerophile* 1° settembre (pag. 396) ad una nota di Goupil composta poco prima della sua morte, e pubblicata in quella Rivista, l'A. dà una spiegazione scientifica del fenomeno rilevato dal Goupil in alcune superficie concave le quali si erano dimostrate atte a fornire una precessione di avanzamento per la natura della loro forma.

Il Soreau spiega il fenomeno con le reazioni cui si presta la forma di quelle superficie rispetto ai filetti fluidi fuggenti, reazioni che però non si rilevano che nei soli casi di superficie frenate. Tuttavia l'A. richiama al riguardo l'attenzione dei tecnici in quanto alcune resistenze passive speciali applicate alle superficie alari possono prestarsi ad una utilizzazione opportuna a date reazioni dei filetti fluidi fuggenti e quelle resistenze passive facendo da freno provocherebbero appunto le reazioni volute, donde la necessità di speciali esperienze in proposito.

Notiamo al riguardo che tali fenomeni potranno essere bene studiati ed utilizzati solo quando si conosceranno dettagliatamente e selettivamente le caratteristiche dei fenomeni aerodinamici intorno allo sconvolgersi e regime assunto dai filetti fluidi, urtanti o lambenti, o fuggenti una superficie.

Sull'angolo d'attacco al battente delle superficie alari. — *Pigeon-vole* nell'*Aérophile* del 1° ottobre fa rimarcare l'influenza del maggiore o minore angolo d'incidenza tra i 5 e 12° delle superficie alari così come oggi costruite specie nei momenti di bruschi colpi di vento turbinoso, oppure nei momenti di un brusco arresto. In tali casi per la forma data all'orlo anteriore del battente, in genere a becco rivolto in basso, spesso l'angolo d'incidenza diviene nullo o negativo – donde il rovesciamento in avanti dell'aeroplano o *capotage*. L'A. propone a tale riguardo di rilevare con forte angolo in alto il battente dell'ala, anche sino a 20°, diminuendo all'incontro ancor più l'angolo d'incidenza normale della superficie alare. Egli dimostra difatti anche schematicamente che la soperficie stessa viene così a presentare molto minore resistenza passiva - e ricorda altresì che l'esperienza dimostra a sua volta come col minore angolo d'incidenza le superficie diano un migliore sostentamento.

Lasciando al campo sperimentale di esaminare più fondatamente e profondamente la proposta di *Pigeon-vole* richiamiamo l'attenzione che le ali di molti insetti hanno appunto tale particolare, ed alcuni tipi assai accentuato - e noi nelle nostre riproduzioni di libellule, mosche e farfalle, in ingrandimenti di circa 30 volte il naturale abbiamo avuto cura di metterlo in rilievo (V. *Boll.* 1905, pag, 156-158-159). Il Goupil nella sua nota pubblicata nell'*Aérophile* 1° settembre (pag. 395) richiama egli pure nelle fig. 4 tale forma di natura delle ali degli insetti. (c. g.).

RIVISTA DELLE RIVISTE

19. *Ila. 14. 8. 09.* Die Erforschung der freien Atmosphaere mittels Pilotballons. Die Entwicklung des Tierfluges. Zur Geschichte der Luftschiffahrt in Frankfurt a. M. *26. 8. 09.* Luftschiffahrt und Versicherung. Die Verwendung fluessigen Wasserstoffss in der Luftschiffahrt. Drachen-Schrauben-und Schwingenflieger. Electron Metall. *4. 9. 09.* Die Gesetze des Luftwiderstandes. Zur Literatur der Luftschiffahrt. Werkzeugmaschinen auf der Ila. *11. 9. 09.* Die aerodynamischen Vorgaenge an Flugflaechen, Luftschiffen und Propellern. Die technischen und wirtschaftlichen Chancen einer ausgedehnten Kolonialvermessung. Ballonphotographie und Landesgeschichte. Eine neue deutsche Luftschiffkonstruction. *18. 9. 09* Die Flugmaschinenmodelle auf der Ila. Ein Wetter-

dienst fuer die Luftschiffahrt. Betrachtungen ueber das Flugproblem. *27. 9. 09.* Der Vogelflug Ballonhallenbeleuchtung. Der Motorballon Clouth. 7. *10. 09.* Die flugtechnische Versuchsanstalt in Lindenberg. Lie Maschinenelemente und Baustoffe des Flugmaschinenbaues. Die Zerstoerung der Luftschiffe. *12. 10. 09.* Die Maschinenelemente und Baustoffe des Flugmaschinenbaues. Die militaerische Bedeutung der Luftschiffahrt. Windstatistik. Schichtbildung in der Atmosphaere. Billiges Wasserstoffgas. *16. 10. 09.* Flugmotoren. Ueber Luftelektricitaet.

20. *Aeronautics*. September 09. An experimental laboratory or aerodynamics. Impressions of the Rheims meeting. The international aeronautical exhibition at Frankfort. The Advisory Comittee for Aeronautics. — October. The Neale monoplane. The centre of pressure on aeroplanes. World' s records for aeroplanes.

21. *Flight. 14. 8. 09.* The Voisin biplane 1908/9. *28. 8. 09.* The lane hydrogen produce. Some aeroplane fittings. *4. 9. 09.* Tabulated perfomances ecc. of Rheims meeting. Curtiss biplane and Blériot monoplane. *11. 9. 09.* Terms in flight. Propeller mathematics for novices (cont.) Tests of model propellers. *18. 9. 09.* The Wright glider as made by Clarke. Mr. Cody and his aerial excursions. *25. 9. 09.* Practical ways of making a start. The Wright glider made by Clarke. *2. 10. 09.* Santos Dumont's Demoiselle. How to glide. Paris flight show. *9. 10. 09.* Touching enterprises worthy of support. Further details of Santos Dumonts N^r^ 20. How to glide. *16. 10. 09.* A useful signalling system. The Farman biplane. How to glide. Flyer silhouettes from the Paris Salon. Flight engins at Paris show. *23. 10. 09.* Flyng round the Eiffel tower. The Antoinette monoplane. How to glide. *30. 10. 09.* The Antoinette monoplane. How to glide.

22. *The Aero. 17. 8. 09.* Armchair aeronautics. The national arship fund. Aeronautics and the gyroscope. *24. 8. 09.* An interestings experiment. Mr. Cody's progress. A plea for automatic stability. Balancing mechanism. *31. 8. 09.* Aerial defence. 7. *9. 09.* On the aerial steam carriage. The 50 HP Wolsely-Siddely aero engine. Arm chair experiments. *14. 9. 09.* Mr. Cody's progress. The new Zeppelin hangar. A novel type of flying machines. *21. 9. 09.* Model flying. Santos Dumont's success. *28. 9. 09.* The Curtiss biplane. Three british aeroplane engines. *5. 10. 09.* The Berlin meeting. *12. 10. 09.* Aero engines in the Paris Salon. The Biffard biplane Slow flying. *19. 10. 09.* Arm chairs experiments. *26. 10. 09.* Aerial Automobilism.

23. *The Aeronautical Journal*. October. Automatic speed contro for flying machines. Some lessons from Rheims meeting. The fourth International Aeronautical Congress. The National Airship.

24. *L'aviatore italiano. 11. 9. 09.* L'aeroplano Blériot. Glenn H. Curtiss ed il suo aeroplano. La manovra degli aeroplani. Il Dirigibile Zeppelin III. Segnalazioni. *1. 10. 09.* Gli insegnamenti del Primo Circuito Italiano d'aviazione. Glenn. H. Curtiss in America. I monoplani. I voli di Orville Wright in America. I voli del Cap. Cody. *15. 10. 09.* I biplani. L'aeroplano militare inglese del Cap. Cody. La conferenza del Cap. Crocco sulla navigazione aerea al Congr. delle scienze di Padova. La " Demoiselle „ di Santos Dumont. Le eliche aeree. *1. 11. 09.* L'aeroplano Wright. Il tiro contro i palloni dirigibili. Un'interessante applicazione all'aeroplano Wright. *15. 11. 09.* Gli aeroplani di Luigi Blériot. I dirigibili militari italiani. Dinamometro per le prove di eliche aeree. L'aviatore danese Ellehammer.

25. *Rivista de locomocion aerea. 15. 8. 09.* Estado actual de la aviación. Como hemos conquistado el aire. Notables experimentos de aviacion. *15. 9. 09.* Organizacion de experiencias y estudios en las sociedades de aviacion. Aeroplano Verdaguer. Aeroplano de los S.rs Olivert y Brunet. Como hemos conquistado el air. Estudio sobre aerodinàmica experimental. *15. 10. 09.* Conferencia de M. Archdeacon. Nota sobre las hélices. Organización de experiencias y estudios de las sociedades de aviación.

26. *Bulletin de l'Aéro Club de Suisse*. Septembre 09. Der Schweizer Aero Club und seine Fahrten 1909. Fahrtenberichte. Fédération Aéronautique Internationale.

27. *Engineering Record. 4. 9. 09.* The week at Rheims. *2. 10. 09.* European Ballonn Shelters.

28. *La Ingenieria. 30. 9. 09.* & *15. 10. 09.* La electricidad y la aeronautica. *30. 10. 09.* La esposicion de aeronautica de la Olimpia en Londres. Los indicadores de velocidad para automoviles y locomotoras.

29. *The Journal of the Americ. Soc. of Mechanic. Engineers*. October 1909. Aviation Week at Rheims.

30. *Fachzeitung fuer Automobilismus. 10. 10. 09.* Das Fliegermodell von Ing. Skopik, Mainz. Der Schwingenflieger Soltau. *17. 10. 09.* Die Luftstroemungslinien in der Natur und an der Maschine. Die " Libelle „ von Santos Dumont. *24. 10. 09.* Der englische Wright Gleitflieger. *31. 10. 09.* Blériot und sein Monoplan. Ist von der Vergroesserung der Aeroplane auch eine Steigerung der Fluggeschwindigkeit zu erwarten? Monoplan Clerget.

31. *Fer et acier*. Août 09. Perfectionnements apportés aux groupes moteurs, plus particulièrement applicables à ceux de ces groupes-moteurs qui sont déstinés aux engins de navigation aérienne, ou aquatique.

32. *La Finance automobile. 5. 9. 09.* Une nouvelle industrie. L'aéroplane. Aviation et automobile. Les voyages par dirigeables. *20. 9. 09.* Le salon de l'aéronautique. *5. 10. 09.* Sur l'aéronautique. L'aéronautique en Allemagne. *20. 10. 09.* Au dessus de Paris en aéroplane. De l'autobus à l'aérobus.

33. *La France automobile et aérienne. 14. 8. 09.* Plans équilibreurs et multiplicateurs de surface pour aéroplanes et aérostats obtenus par le plissage des surfaces. *21. 8. 09.* Carburateur Sturtevant. Change-

ment de vitesse Wright. Puissance des moteurs. *28. 8. 09.* Une ère nouvelle. Dirigeable de Dion-Bouton. *4. 9. 09.* Considérations techniques sur le meeting de Reims. *11. 9. 09.* L'accident du République. Les signaux sémaphoriques d'aviation. *18. 9. 09.* Propos sur le ballon libre. Les moteurs à grande puissance massique, *25. 9. 09.* Propos sur le ballon libre. Nouveaux appareils. Dirigeable Japonais. *2. 10. 09.* Les moteurs d'aviation. Prix des aéroplanes en 1909. *9. 10. 09.* Les moteurs d'aviation. La vitesse des hélices. *16. 10. 09.* Les moteurs d'aviation. *23. 15. 09.* Les enseignements du Salon. L'avioplano Goliesco. Les moteurs d'aviation. *30. 10. 09.* Les moteurs d'aviation. Stabilisateur automatique des frères Wright.

34. *La Vie automobile. 14. 8. 09.* Une école supérieure d'aéronautique. *28. 8. 09.* Les oiseaux artificiels. Les flottes aériennes. Facilité de conduite des aéroplanes Wright. La consommation d'essence. Le gyroscope et l'effet gyroscopique. *4. 9. 09.* Chez les hommes oiseaux. *11. 9. 09.* Chez les hommes oiseaux. Force portante de l'aéroplane. *18. 9. 09.* Le gyroscope et l'effet gyroscopique. *25. 9. 09.* Les vols de Santos Dumont. Moteurs sans soupapes. *2. 10. 09.* L'état actuel de la conquête de l'air et l'armée moderne. Modifications aux appareils Wright et Voisin. *9. 10. 09.* Les auto-ballons sous pression et le type Zeppelin. *16. 10. 09.* Les grandes vitesses angulaires et circonférentielles. Les moteurs au Salon. *23. 10. 09.* Les auto-ballons démontables Zodiac. Les moteurs au Salon. *30. 10. 09.* Le dirigeable rigide Spiess. Les moteurs au Salon. Les nouveaux aéroplanes à l'exposition de locomotion.

35. *Revue technique et industrielle. 15. 8. 09.* Un dirigeable en bois. *1. 9. 09.* Aéronautique. Carburateurs pour moteurs à explosions. *15. 9. 09.* Comment le Zeppelin I gagna Metz. *15. 10. 09.* La vitesse des aéroplanes.

36. *La Technique automobile. 15. 9. 09.* Notes sur les hélices aériennes. Recherches sur le travail du moteur à explosion. *15. 10. 09.* Hélices aériennes. Discussion sur l'aviation.

37. *Technique moderne.* Août. Le vol à voile. Méthode expérimentale pour recherches aérodynamiques.
   – Septembre. Le dirigeable allemand Parseval modèle 1908.
   — Octobre. L'épuration de l'ydrogène destiné à l'aérostation.

38. *Der Ingenieur. 15. 8. 09.* Das Luftschiff als Waffe & als Ziel. Lenkbarer Ballon mit Gyroscop. Mercedes Motoren fuer Luftfahrzeuge. *31. 8. 09.* Fahrzeugmaschinen fuer fluessigen Brennstoff. *15. 10. 09.* Das Aeromobil.

39. *Der Motorwagen. 10. 8. 09.* Entwicklung von Ballon und Flugmaschine. *20. 8. 09.* Die Wright'sche Luftschraube und der Fahrwiderstand der Wright' schen Flugmaschine. Konstruktion & Betriebsergebnisse des Wright'schen Doppeldeckers. *31. 8. 09.* Theorie der Luftschrauben auf Grund des v. Loessl'scher Luftwiderstandgesetzes, ihr Vergleich mit der Wirklichkeit, und ihre Anwendung in der Praxis. Flugmotoren. Konstruktion & Betriebsergebnisse des Wright'schen Dopppeldeckers. *10. 9. 09.* Ein Beitrag zur praktischen Berechnung von Luftschrauben. Die kommende industrielle Bedeutung des Flugschiffbaues. *20. 9. 09.* Konstruktion & Betriebsergebnisse des Wright'schen Doppeldeckers. Die Luftschraube und der Fahrwiderstand des Blériot'schen Eindeckers N° 9. Die Ergebnisse der grossen Woche von Reims. Das starre System und die Berliner Fahrt des Grafen Zeppelin. *30. 9. 09.* Ueber Flugtechnik. Die Luftschraube und der Fahrwiderstand des Blériot'schen Eindeckers N° 9. *10. 10. 09.* Ueber Flugtechnik. Die Abnahme der Zugkraft der Luftschrauben mit wachsender Marchgeschwindigkeit. Flugmotoren. In Arbeit befindliche deutsche Drachenflieger *20. 10. 09.* Konstruktion und Betriebsergebnisse des Wright'schen Doppeldeckers. Die Luftschraube und der Fahrwiderstand des Blériot'schen Eindeckers N° 9. Neue Fragen im Flugsport. *31. 10. 09.* Der Kraftbedarf eines Fliegers. Die Luftschraube und der Fahrwiderstand des Blériot'schen Eindeckers N. 9. Maschinenelemente und Baustoffe des Flugmaschinenbaues. Die Lenkballongondel der Rhein. Westf. Motorluftschiffes.

40. *Zeitschrift des mitteleuropaeischen Motorwagenvereins.* N° 20. Zur Frage der Luftkuehlung bei Automobil und Flugmotoren.

41. *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.* N. 7. Kritik der Drachenflieger.
   — October. Aus der Ila.

42. *Holdert's Polyt. Weekblad. 28. 8. 09.* De lerwerksplaats der vakscool voor vliegtechniek te Mainz. *29. 9. 09.* Adler-luchtschipmotoren. De gevaren der electriciteit der lucht voor luchtscheepen. *6. 10. 09.* Luchtschipmotoren der Neue Automobil Ges. Een nieu Duitsch luchtschip van hout. *30. 10. 09.* De luchtvaartentoonstelling te Parijs. Een nieuwe luchtschroef.

43. *Engineering. 13. 8. 09.* Some points in connection with the Lenchester theory of flyht. *3. 9. 09.* Some points in connection with the Lencherter theory of flyht. On the Wrightflying machine. Concerning its construction and mode of working. *10.9.09.* The Parseval Airship. *17. 9. 09.* Stability of aerodromes. *1. 10. 09.* & *8. 10. 09.* The Paris aviation exhibition

44. *The Car illustrated. 15. 8. 09.* The engine of Blériot XI. An airship anchor. *25. 8. 09.* An ingenious aerial motor. *22. 9. 09.* A " Carriage-Built „ aeroplane. Santos Dumonts astounding feats. New features of the Voisin biplane. *6. 10. 09.* Dr Dane Hurtburt's new biplane. Dual ignition. *13. 10. 09.* New nachines. The Gordon' Bennett balloon race. *20. 10. 09.* Aerial automobilism. *27. 10. 09.* The Blackpool aviation week.

45. *The Royal Engineers Journal.* September. Aerial navigation and the Wright aeroplane.

— October. Dirigible balloons and aeroplanes. The results of aerial navigation. Airships in Germania.

46. *Elettricista.* *1. 10. 09.* La conquista dello spazio col " più pesante dell'aria „. *15. 11. 09.* L'aviazione e l'elettricità.

47. *Annali della Soc. Ing. e Archit. Roma.* *1. 9. 09.* Le flotte aeree e l'industria aeronautica nelle nazioni estere al 30. 8. 09. *15. 9. 09.* Le flotte aeree e la industria aeronautrea nelle nazioni estere al 30. 8. 09.

48. *Revista tecnologica industriale, Barcelona.* Agosto. Fuerza y potencia de propulsion de las hélices aéreas.

49. *Scientific American.* *7. 8. 09.* Orville Wright's record flights at Fort Meyer. *14. 8. 09.* Completion of the gouvernement contract by Orville at Fort Meyer. *21. 8. 09.* The first cross-country flight of the Aeronautics Society's biplane. *28. 8. 09.* The Wright aeroplane infringement suit. M. Louis Blériot and his aeroplanes. *4. 9. 09.* Lesson of the Rheims aviation contest's. *11. 9. 09.* The aerial propeller, its form and construction. *18. 9. 09.* Capt. Cody's British army aeroplane. Aviation abroad. *25. 9. 09.* The " wash „ of an aeroplane. *2. 10. 09.* The Zeppelin III airship and its trip to Berlin. The modern " Scarecs „. *9. 10. 9.* The highest balloon ascension in America. The dangers of atmospheris electricity in aeronautics.

50. *The Journal of the Franklin Institut.* August. Newton's law and the cause of gravitation.

51. *Cosmos.* *21. 8. 09.* Le record de l'altitude en ballon monté. *28. 8. 09.* Le tir contre les ballons et les aeroplanes. Les moteurs d'aviation. *18. 9. 09.* Le tir de l'artillerie contre les ballons dirigeables et les aéroplanes. *25. 9. 09.* Commande d'un ballon dirigeable au moyen de la télémécanique sans fil. Le record de l'altitude en ballon monté. L'aéroplane " Omnia „. *2. 10. 09.* L'état actuel de notre flotte aérienne. Le dirigeable Liberté. L'astronomie en ballon. *9. 10. 09.* La proprieté de l'atmosphère. Hisstoire des sciences: L'aviation. *16. 10. 09.* Les prochains dirigeables Clément-Bayard. A propos des concours d'aviation. *23. 10. 09.* Les vents ascendants en montagne et l'aviation. Expédition polaire en ballon.

52. *La nature.* *21. 8. 09.* Le Wrightmètre. Les étapes de la navigation aérienne. Chronométrie, aérostation, exploration. *28. 8. 09.* Refroidissement des moteurs par circulation d'air. *25. 8. 09.* Refroidissement des moteurs par circulation d'air. *25. 9. 09.* Le voyage du Zeppelin à Berlin. *9. 10. 09.* Le tir contre les ballons dirigeables. *16. 10. 09.* Le recensement des dirigeables et aéroplanes. *23. 10. 09.* Hamburg-Londres en dirigeable.

53. *Le mois scientifique el industriel.* Septembre 09. Les déformations des carènes aériennes.

54. *Atti della R. Accademia dei Lincei Roma.* N° 5. Le correnti aeree nei bassi strati dell'atmosfera.

55. *Journal of the Un. States Artillery.* July-August. Wireless telegraphy from earth to balloons.

56. *Revista Maritima Brazileira.* Agosto. O aeroplano " Deslandes „.

— September-October. Balloons and dirigibles in war.

57. *Mitteilungen ueber Gegestaende des Artillerie und Geniewesens.* Heft 8 & 9. Ueber die militaerische Verwendung der Ballons.

— Heft 11. Betrachtungen ueber Schiessversuche gegen Fesselballons und Motorluftschiffe. Radioverkehr mit Luftschiffen.

58. *Streffleur's Militaerische Zeitschrift.* August. Luftschiffahrt.

— September. Die schweren Batterien und der Fesselballon. Luftschiffahrt.

— October. Luftschiffahrt.

59. *La Belgique militaire.* *26. 9. 09.* Aéroplanes et dirigeables.

60. *Militaert Tidsskrift.* *1. 9. 09.* Oversigt over Luftskibe i nogle Laude samt over Luftskibshaller i Frankrig og Tyskland. Tidrekorden for Aeroplaner. *15. 9. 09* Det internationale Aviationsstævne i Reims i Ugen 22-29 August.

61. *Revue du Génie Militaire.* Août. Cerfs-volants militaires. Concours de cerfs-volants montés.

— Septembre. Hélice à pas réversible.

— Octobre. Le vol des oiseaux et les ornithoplanes. Le vol naturel et le vol artificiel.

62. *Illustrazione militare.* Ottobre. I principali avvenimenti nel campo della navigazione aerea.

63. *Rivista d'artiglieria e genio.* Agosto. Il nuovo dirigibile militare tedesco.

— Settembre. Dirigibili militari in Belgio. Germania: Tiri contro aerostati. Telegrafia senza fili nei dirigibili. Russia: Aerostati militari.

64. *Rivista marittima.* Settembre. Tiri contro aerostati in Germania. Tettoia girante per riparo di aerostati.

— Ottobre. L'importanza degli aeroplani sotto lo aspetto militare. Flotta aerea austriaca. Lo sviluppo dell'aeronautica in Germania. Dirigibili militari in Giappone.

65. *Revue militaire suisse.* August. Ballons militaires en Autriche. Les dirigeables à la guerre.

— October. Le dirigeable République. Pour la flotte aérienne italienne.

66. *Rivista del Club Alpino Italiano.* Settembre. Un atterraggio a 2600 metri d'altezza.

67. *Motori, Cicli e Sports.* *15. 8. 09.* Il motore extra leggero Isotta Fraschini. I motori Rebus. *5. 9. 09.* Il motore Itala per aviazione. *15. 9. 09.* I primi germogli dell'aviazione in Italia. *15. 10. 09.* Il dirigibile italiano *1-bis* su Roma.

68. *La Sicilia Sportiva.* *3. 10. 09.* L'aviazione nella storia. Ad ali chiuse. Il primo codice della navigazione aerea. *17. 10. 09.* Non abbassiamo l'aeroplanismo alle proporzioni d'un semplice spettacolo.

69. *La Domenica di Motori, Cicli e Sports.* N° 1. Le prime officine dove si fabbricano le ali. Il tentativo di traversata dell'Adriatico in aerostato. N° 4. Ricerche o dati per l'industria del volo. Il motore Baulino. N° 5. Gli aeroplani Bossi; il monoplano Frassinetti; il monoplano Rebus; il biplano Bruno Foco.

70. *Rivista mensile del Touring.* Novembre. Verso uno stabile ed opportuno assetto dell'aviazione. Pericoli e manovre nelle ascensioni aeronautiche.

71. *La Stampa Sportiva.* *12. 9. 09.* Cosa insegnerà la riunione aviatoria di Brescia? Le flotte aeree. *10. 10. 09.* La fondazione di una fabbrica d'aviazione. *24. 10. 09.* La tecnica dell'aviazione. *31. 10. 09.* I motori d'aviazione.

72. *La Lettura Sportiva.* *10. 10. 09.* Idee campate in aria. *17. 10. 09.* Gli Italiani alla conquista dell'aria.

73. *Société d'agriculture, sciences et industries de Lyon.* L'essor de la locomotion aérienne.

74. *Yacht.* *2. 10. 09.* Marine et aéronautique. *30. 10. 09.* Les moteurs à l'exposition de la locomotion aérienne.

75. *Inventions illustrées.* *8. 8. 09.* Hangar démontable pour aéroplanes et dirigeables. *22. 8. 09.* Le monoplan Blériot XI. *29. 8. 09.* L'aéroplane militaire français. *12. 9. 09.* L'aéroplane Givaudan. *24. 10. 09.* Dispositif préventif contre la rupture des volants. *31. 10. 09.* L'omnibus volant.

76. *Génie Civil.* *14. 8. 09.* Le vol de l'oiseau et les ornithoplanes. La dynamique du parachute. Possibilité du ralentissement de sa chute. Formules et diagrammes. *28. 8. 09.* Le dirigeable allemand Parseval. *12. 10. 09.* Hangar métallique démontable, système Vanimau, pour ballons dirigeables.

77. *Petit fabriquant.* *25. 8. 09.* A propos d'un succès de l'aviation.

78. *Nature* *12. 8. 09.* Problems of aviation. *26. 8. 09.* Flying animals and flying machines.

79. *Locomotion automobile.* *15. 8. 09.* L'aviation et le chronométrage. *1. 9. 09.* Automobile et aviation. *1. 10. 09.* Les accidents des aéroplanes. Les expériences de Santos-Dumont.

80. *Soc. des Ingénieurs Civils.* Juillet. Essais d'hélices au point fixe. Théorie de la résistance à l'avancement des plaques dans l'air. Note complémentaire à la discussion sur l'aviation.

— Août. Théorie de la résistance à l'avancement des plaques dans l'air. Résultats et formules d'essais. Essais d'hélices au point fixe au laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers à Paris. Description, calculs et résultats d'essais. Note relative à la discussion sur l'aviation en ce qui concerne la pression sur les voilures d'aéroplanes. Théorie et conclusions. Note complémentaire à la discussion sur l'aviation quant à l'effet de la forme des surfaces sur l'air. Théorie.

81. *Ingénieur constructeur des travaux publics.* *15. 9. 09.* Les premiers transports aériens.

82. *L'avion.* *3. 10. 09.* L'essors de aéroplanes. Adpareil pour le vol à voile. *24. 10. 09.* La sustentation orthoptère.

83. *Omnia.* *31. 7. 09.* Les derniers progrès dans la construction des moteurs. *14. 8. 09.* A propos des hélices aériennes. *28. 8. 09.* Moteur court ou moteur long. *4. 9. 09.* L'aéroplane et la carrosserie. *18. 9. 09.* Poids par cheval. Un nouveau gonfleur. Les hélices propulsives aériennes. Dispositifs contre les dangers de l'essence. *16. 10. 09.* Le carburateur est-il appelé à disparaitre? *23. 10. 09.* Les moteurs à l'éxposition d'aéronautique. *30. 10. 09.* Le moteur Darracq.

84. *Revue scientifique.* *14. 8. 09.* L'aéroplane Antoinette et les vols en hauteur. *4. 9. 09.* Aérostation et aviation. *11. 9. 09.* Une manœuvre de vol à voile.

85. *Revue Questions Scient.* *20. 9. 09.* Recents progrès. Perfectionnements à réaliser dans la sustentation.

86. *Zeitschr. Oesterr. Ing. & Architecten Vereins.* *30. 9. 09.* Beitrag zur Theorie der Drachenflieger.

87. *Engin. Ln.* *16. 9. 09.* Solution of flight problems by graphical methods. Dealing with the problems of horizontal flight and rising and falling flight.

88. *Am. mach.* *31. 7. 09.* Description and details of the Curtiss machine. *10. 7. 09.* Detail of four american built machines. *11. 9. 09.* Comparis of American aeroplanes from points of view of weight aero curves, stating and landing, control, motors, fabrics covering planes and propellers.

89. *Prometheus.* *29. 9. 09.* Neue Form einer Ballongondel. *27. 10. 09.* Neue Drachenflieger.

90. *Lierary digest.* *18. 9. 09.* War in the air. Wrights v. s. Curtiss. *2. 10. 09,* Scientific lessons of the Reims contest.

91. *Ciel et terre.* *11. 11. 09.* La météorologie pratique et la navigation aérienne.

92. *Aeronuutics* November The Wrigt-Curtis suit. Constructional aids N. 6. Wright's propeller efficiency.

93. *Areonautics* December. Life insurance and flying. Perfecting the helicopter. Constructional aids VII. The Van Andem aeroplane.

94. *FLY.* November. Wareface of the future. Dumonts monoplane. The Lutteral aeroplane. Present status of military aeronautics.

95. *FLY.* December. Experiments in aerodynamics. The Wright Brothers patents. Dr. A. F. Zahm and his work.

96. *Flug & Motortechnik.* *10. 11. 09.* Drachen - Schrauben - und . Schwingenflieger. Die Arbeitsbedingungen und die Arbeitsbilanz eines Flugmodells.

97. *Flug & Motortechnik* *25. 11. 09.* Die Flugtechnik im Dienste des Krieges. Die Theorie des Luftwiderstandes v. Prof. Rateau. Der Clerget Aeroplan und sein Motor. Zur Seitensteuerung der Drachenflieger Die Bedeutung von Modellversuchen fuer die Luftschiffahrt u. Flugtechnik und die Einrichtungen fue solche Versuche in Goettingen.

98. *Flug & Motortechnik. 10. 12. 09.* Vergleichende Uebersicht der gegenwaertig bekannten Systeme zur seitlichen Stabilisirung der Drachenflieger. Die flugtechnische Versuchsanstalt in Lindenberg (Preussen).

99. *Flug & Motortechnik. 25. 12. 09.* Biplan Eda I. Der Zweideckertyp "Austria I." Die kuenftigen Geschwindigkeiten der Flugmaschinen. Prinzipielle Fragen der wissenschaftlichen Luftschiffsfuehrung. Wissenschaftliche Fragen aus der Flugtechnik. Zur Beurteilung der Materialiem fuer flugtechnische Zwecke.

100. *Wiener Luftschiffer Zeitung.*; *1. 11.* 09. Oesterr. Aeron. Commission.

101. *Wiener Luftschiffer Zeitung. 15. 11. 09.* Der Anlauf zum Fliegen. Das Luftschiff in der Marine.

102. *Wiener Luftschiffer Zeitung. 1.* 12. *09.* Internationale Kommission fuer Luftschiffahrt 1909 und die Dirigeables.

103. *Wiener Luftschiffer Zeitung. 15. 12. 09* Bemerkungen zur Methodik der Luftwiderstandsmessungen. Die Gaspreise in Deutschland.

104. *L'Aéro Mechanique. 10. 11. 09.* Perfectionnements à apporter aux aéroplanes. Les ornithoplanes. Le centre de pression sur les aéroplanes. Le danger des hélices. L'ornithoptère Andréas Soltau.

105. *L'Aéro Mechanique 10. 12, 09.* Le centre de pression sur les aéroplanes. Expériences sur les hélices.

106. *La Conquête de l'air. 1. 11. 09.* Photographie par pigeon voyageur. Le vol à voile et la théorie du vent louvoyant. Le dirigeable allemand "Parseval modèle 1908".

107. *La Conquête de l'air. 15. 11. 09.* Détermination de l'altitude en aviation. Photographie par pigeon voyageur. Le dirigeable allemand Parseval modèle 1908.

108. *La Conquête de l'air. 1. 12. 09.* Les moteurs d'aviation. Les dirigeables et les aéroplanes engins de guerre.

109. *La Conquête de l'air, 15. 12. 09.* La détermination de l'altitude en aviation. Les moteurs d'aviation.

110. *Avia. 15. 10. 09.* L'Avenir de l'aviation. Le vol des oiseaux. Le moteur d'automobile et le moteur aérien. Du rendement des hélices aériennes.

111. *Avia. 15. 11. 09.* Quelques points de détail sur la question des hélices. La valeur technique des aéroplanes. Expérience sur le pouvoir sustentateur des hélices.

112. *Avia. 15. 12. 09.* Les essais d'hélices. L'avenir de l'aéroplane dans le moteur. Sur le fonctionnement du biplan Voisin et le rôle des cloisons verticales Etude anatomique et physiologique du voilier. Vitesse kilomètrique du vent. Etudes expérimentales sur le centre de poussée. Quelques considérations générales et physiologiques sur les ascensionistes, aéronautes et aviateurs.

RIEPILOGO.

Libri ricevuti in dono.

Die Flugmaschine, — Ing. E. Rumpler, — Ed. Gustav Braunbeck & Gutenberg. — Berlin 35, Lützowstrasse 15.

L'A. fa un riassunto di tecnica costruttiva e d critica comparativa fra i principali tipi di aeroplani

fin qui studiati od esperimentati, L'opera è di prezioso soccorso per il tecnico e per il costruttore.

(Teoria e calcolazione delle eliche) *Theorie und Berechnung der Luftschrauben*, con esempi e risultati della pratica. — Diplom, Ing. Eberhardt, Ing. del R. Battaglione Aerostieri, Berlino. Con 60 illustrazioni nel testo. — Ed. *M. Krayn*. Berlin W.

Dal costruttore delle eliche del nuovo dirigibile militare N. 3 Sig. Ing. dipl. C. Eberhardt è edito un libro col titolo: Die Theorie und Berechnung der Luftschrauben, presso M. Krnyn, Berlin W. 57. (Prezzo M. 6.00). Noi raccomandiamo in modo speciale questo libro ai nostri lettori, apportando un valoroso contributo alla letteratura aeronautica.

Die Luftschiffahrt nach ihrer geschichtlichen und gegenwärtigen Entewicklung. (L'aeronautica nel suo sviluppo storico e attuale) di A. Hildebrandt, Cap. f. s., già insegnante nel R. Pruss. Batagl. Aerostieri. — *Seconda edizione, aumentata e corretta*. Con una prima fotografia in colori dal pallone del Prof. Miethe, e con 292 illustraztoni nel testo. Monaco e Berlino, Editore R. Oldenbourg. Prezzo M. 12.

Prezioso libro di riassunto generale intorno all'aerologia, all'aerodinamica, all'aeronautica sportiva e militare, alla fotografia aerea e sue applicazioni.

In questa Seconda Edizione l'A. curò sommamente l'essere più preciso e più dettagliato nelle varie notizie.

COMUNICATO

Il 28 novembre nei locali gentilmente concessi dalla *Pro Torino* venne costituita una grande società di aviazione collo scopo di riunire quanti a questa scienza si interessano prefiggendosi di promuovere studi, pubblicazioni, esperienze, gare, esposizioni e quanto può contribuire all'incremento di essa.

La numerosa assemblea fu presieduta dall'On. Montù, che ad unanimità venne acclamato Presidente della società. L'assemblea stessa mentre confermava i membri del Comitato Promotore: Sigg. Cav. Franco Franchi, Ing. Cinzio Barosi, Ing. G. Q. Maffei, Avv. Roz, sig. Ernesto Cavalchini, sig. Gustavo Verona, dava incarico allo stesso Presidente di completare il Comitato stesso coll'aggiunta di altre note personalità scientifiche e sportive.

F.º Per l'Ing. On. Prof. CARLO MONTÙ
Ing. G. Q. MAFFEI, Ing. CINZIO BAROSI.

Direttore resp. Cap. CASTAGNERIS GUIDO.
Amministrazione: ROMA, Via delle Muratte, N. 70.

ROMA, 1909 – Officina Poligrafica Italiana.